التغذية لصحة الأنسان

Nutrition For Human Health

أ.د. ناجي مصطفى أبو ارميله
د. نهى محمود الملكاوي



التغذية لصحة الإنسان

التغذية لصحة الإنسان

Nutrition for Human Health

أ.د.ناجي مصطفى أبو ارميلة
أستاذ علوم التغذية
جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية
إربد -الأردن

د.نهى محمود الملكاوي
دكتورة في علوم التربية والصحة
مديرة مختبرات رأس الحكمة الطبية
عمان -الأردن

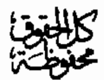
٢٠١٤

المملكة الأردنية الهاشمية

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية

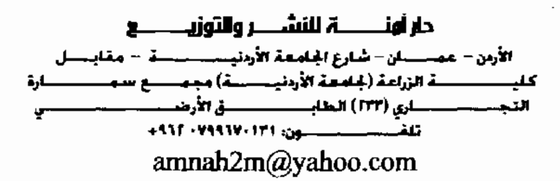
(٢٠١٤/٩/١١١)

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى





من أجل مجتمع أرقى


دار آمنة للنشر والتوزيع
الأردن - عمان - شارع الجامعة الأردنية - مقابل كلية الزراعة (الجامعة الأردنية) مجمع سمارة التجاري (٢٣٣) الطابق الأرضي
تلفون: ٠٧٩٩٦٧٠١٣١ ٠٩٦٢+
amnah2m@yahoo.com

اهداء

إلى والديّ رحمهما الله

إلى زوجتي

إلى ابنتي وأبنائي

إلى حفيداتي وأحفادي

إلى أخواتي وإخوتي

أ. د. تاجي مصطفى ابو رميله

إلى والدتي حفظها الله

إلى والدي رحمه الله

إلى أخواتي

إلى إخوتي

د. نهى محمود الملكاوي

المحتويات

الفصل الاول

التطور التاريخي لعلم التغذية

Historical development of the science of nutrition

الفصل الثاني

الغذاء المتوزان والسليم (الجيد)

Balanced Diet

الفصل الثالث

الكيمياء الحيوية الشخصية الفردية

Biochemical Individuality

الفصل الرابع
أصناف الاطعمة
Varieties of Foods

الفصل الخامس
هرمي الغذائي
My Food Pyramid

الفصل السادس
الكربوهيدرات
Carbohydrate

الفصل السابع
البروتينات
Proteins

الفصل الثامن
الدهون والزيوت
Lipids & Oils

الفصل التاسع
الفيتامينات
Vitamins

الفصل العاشر
العناصر الغذائية المعدنية
Mineral Elements of Food

الفصل الحادي عشر
مضادات الأكسدة
Antioxidants

الفصل الثاني عشر
الماء
Water

الفصل الثالث عشر
لمحات مساعدة للطالب وللقارئ
Tips Helpful To the Student & the Reader

مقدمة

تم تأليف هذا الكتاب لطلبة الجامعات الدارسين لمساق الصحة و التغذية، وللقارئ العادي المهتم بصحته عن طريق تغذيته بالغذاء السليم لجسمه حيث ان " العقل السليم في الجسم السليم" و لذا يعتبر هذا الكتاب بأجزائه الثلاثة عشر مقدمة اساسية لمعرفة وفهم علاقة التغذية بصحة الجسم.

ويهدف هذا الكتاب الى جلب انتباه القارئ وإثارة وعيه بأهمية المعرفة التغذوية وتطبيقاتها المفيدة لصحة الانسان، و هذه المعرفة تتسع و تتعمق بالبحث العلمي المستمر في مجال دور التغذية في صحة الجسم.

ان الوجه الجديد للتغذية يتأتى من ثلاثة عوامل مستمرة في تغيير هذا الوجه، وهي:

أولا: استمرارية نمو علم التغذية من خلال توفر الادوات التكنولوجية الدقيقة للبحث العلمي حاليا، لان المعرفة الحديثة لاي علم تتحدى الافكار التقليدية الممارسة سابقا و تؤدي الى تطوير افكار حديثة، فبدلا من التركيز فقط على دور التغذية في معالجة الامراض، اصبح التركيز على البحث العلمي لدور التغذية في الوقاية من الامراض و تحسين صحة الانسان من خلال التغذية

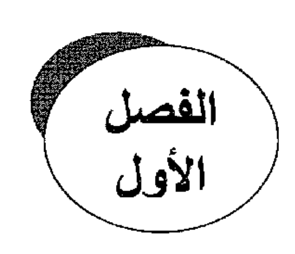
ثانيا: سرعة الزيادة في تغيير التركيبات السكانية مع ما تبعها من تغيير في الانماط الغذائية المحلية مما ادى الى الحاجة الى تقديم رعاية صحية متفاوتة.

ثالثا: رغبة الانسان العادي في الاهتمام بتحسين صحته من خلال تغذيته، لان وسائل الاعلام المقروءة و المسموعة و المرئية تثير اهتمامه بالصحة و التغذية من خلال اعلاناتها لترويج منتوجات المصانع الغذائية الداعمة لهذه الاعلانات. حيث اصبح من يتعرض لهذه الاعلانات التجارية يتساءل و يطلب اجوبة ذكية مقنعة لتساؤلاته الخاصة بصحته و تغذيته.

ان هذا الكتاب بمحتوياته يعكس الوجه الحديث لعلم التغذية و صحة الانسان. ان الموجه الاساسي لنا هو التزامنا والتزام الناشر " دار النشر " بتكامل محتوايات هذا الكتاب للفائدة

المرجوة لصحة و تغذية الانسان، و نهدف بذلك معا الى تقديم كتاب حديث يغطي الاحتياجات الحالية ويثري توقعات و احتياجات الطالب و القارئ.

المؤلفان



التطور التاريخي لعلم التغذية

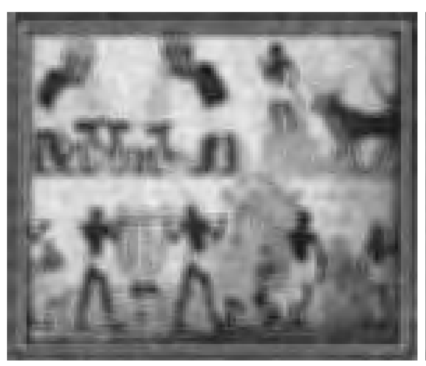
Historical Development of The Science of Nutrition

1.1نبذة عن التطور التاريخي لعلم التغذية

Overview The Historical Development of The science of Nutrition

بدأ تاريخ التغذية مع وجود الانسان على الارض، كما ظهر رسومات بعض الاغذية على جدران كهوف الانسان القديم. وعند تحضر الانسان وبدئه التفكير بعمق ومحاولته تفسير الظواهر الطبيعية المحيطة به، ظهر الاهتمام بعلم الاحياء وعلم الطبيعة. ومع تطور علم الكيمياء فيما بعد، اجيب عن كثيرمن التساؤلات حول التغذية وكيفية تعامل جسم الانسان مع الغذاء. وذلك في علم قائم بحد ذاته هو علم التغذية.





التغذية علم مستقل تطور بصورة رئيسية من علمي الكيمياء ووظائف الاعضاء، ويعتبر العالم الفرنسي لافوزيه مؤسس علم التغذية الحديث.

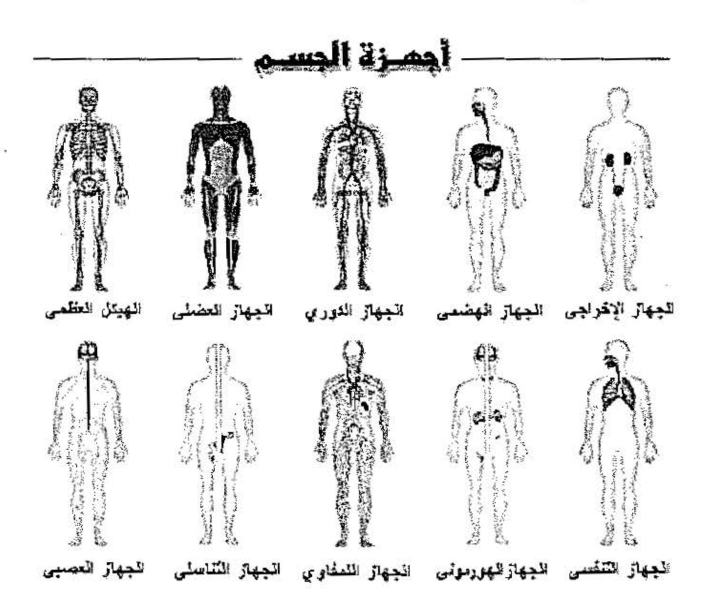
ولا يفهم من ذلك ان الحضارات السابقة لم تهتم بالغذاء والتغذية ، فقد اهتمت الحضارة العربية الاسلامية بالغذاء والحمية وكتبت في ذلك مؤلفات متعددة.

وعلم التغذية بشكله الحالي علم حديث نسبيًا، تطور في القرن التاسع عشر من علم الكيمياء Chemistryوالفيزيولوجيا "علم وظائف الأعضاء Physiology "ليصبح علمًا مستقلا في هذا العصر، مع أنه يرتكز على مجموعة من العلوم. ولعلم التغذية الحديثة علاقة وثيقة بالعلوم الأخرى الأساسية والطبية والإنسانية والزراعية والاقتصادية والإدارية

لكن علم التغذية اصبح علما مستقلا بذاته ومتميزا عنها. وتشمل هذه العلوم :

الكيمياء Chemistry: هذا العلم ضروري لمعرفة تركيب الأطعمة وطرق تحليلها ومعرفة محتواها من العناصر الغذائية، وطرق التحضير الصناعي لهذه العناصر وما يجري لها من تغيرات تمثيلية داخل الجسم الحي. لذا كان لا بد لأخصائيي النظم الغذائية والتغذية والعاملين في مجالاتهما من الإحاطة بالفروع المختلفة للكيمياء، من فيزيائية وتحليلية وعضوية وحيوية، لفهم هذا العلم.

الفيزيولوجيا "علم وظائف الأعضاء" Physiology : لا بد لباحث التغذية من معرفة وظائف وتركيب أجهزة الجسم المختلفة، وخاصة الجهاز الهضمي Digestive والعضلي Muscularوالتكاثري Genital ، وعلاقة هذه الوظائف بالاستفادة من العناصر الغذائية.



الميكروبيولوجيا "علم الأحياء الدقيقة "Microbiology: إن دراسة أساسيات علم الأحياء الدقيقة أمر أساسي لأخصائي التغذية، ليتمكن من معرفة الجراثيم وسائر الميكروبات، وما تحدثه من تغيرات في العناصر الغذائية وفي درجة الاستفادة منها، وكذلك لمعرفة دور الكائنات الدقيقة في تصنيع كثير من العناصر الغذائية داخل الأمعاء والجهاز الهضمي، واستخدامها في عمليات التحضير الصناعي في مصانع الأغذية، ومعرفة دورها في تلوث وفساد الأطعمة والتسمم الغذائي.

علم الأغذية Food Science: يمكن القول إن علمَي الأغذية والتغذية يكملان بعضهما البعض. فعلم الأغذية هو العلم الذي يعنى بدراسة الأغذية "وهي مصادر العناصر الغذائية والطاقة للجسم" من حيث تركيبها ومكوناتها وطبيعتها ومصادرها وكيميائها واقتصاديات إنتاجها وتصنيعها وخزنها. وواضح هنا أن علم الأغذية وتصنيعها يعنى بالغذاء وعناصره خارج الجسم، بينما يهتم علم التغذية بما يطرأ على الغذاء داخل الجسم وبما يتعلق بتناوله من ظروف.

علم الغدد الصم وعلم الإنزيمات Endocrinology & Enzymology: إن هضم المواد الغذائية واستقلاب العناصر الغذائية (المغذيات) والاستفادة منها والحصول على الطاقة منها أمور لا تتم إلا بفعل الخمائر الهاضمة أو الإنزيمات Enzymes وإفرازات الغدد الصم أو الهرمونات Hormones التي تتحكم بالإفرازات الإنزيمية وتنظيم العمليات الاستقلابية "الأيضية."

الوراثيات "علم الوراثة " Genetics: ثمة تباين في الاستفادة من الغذاء وفي الاحتياجات الغذائية Nutritional Needs ناتج عن عوامل وراثية، ومتعلق باختلاف السلالات والأصناف المختلفة من الحيوانات. لذا فالإلمام بعلم الوراثة ضروري لمعرفة هذه الأمور، ولفهم الأخطاء الاستقلابية الخلقية Inborn Errors of Metabolism المتعلقة باستقلاب العناصر الغذائية وما يلزم ذلك من تعديل في الغذاء المتناول.

الإحصاء Statistics: إن هذا العلم ضروري لتصميم التجارب وأخذ العينات Samples، ولتحليل النتائج والمشاهدات التجريبية في علم التغذية وسواه من العلوم التطبيقية.

الفيزياء Physics: تستخدم الفيزياء الحيوية Biophysics لدراسة الجوانب الفيزيائية لعمليات الاستقلاب داخل الجسم الحي في حالات الصحة والمرض.

العلوم الاقتصادية والاجتماعية Socio - Economic Sciences: إن للظروف والعوامل الاجتماعية والاقتصادية والنفسية تأثيرا كبيرا على ما يختاره الفرد من الأطعمة - كما ونوعا- وعلى أسلوب تغيير العادات الغذائية نحو الأفضل.

العلوم الزراعية Agricultural Sciences: للزراعة علاقة بتحسين القيمة الغذائية للمحاصيل والمنتجات الزراعية. فالممارسات الزراعية تؤثر على صحة وسلامة الأغذية.

العلوم الطبية Medical Sciences: تحتاج بعض الحالات المرضية إلى نظام غذائي diet معين، كما أن التغذية غير السليمة تؤدي إلى مشاكل صحية مختلفة. ولبعض الأغذية أهمية خاصة من النواحي الصحية، ويشجع استعمالها في حالات مرضية معينة.

2.1 مراحل تطور علم التغذية Development Stages of Nutrition Science:

ففي بداية القرن العشرين، وحتى بداية الستينات كان الناس في معظم بلدان الشرق الاوسط وحتى في اوروبا وامريكا، يعيشون على ماهو طبيعي من مأكولات وأطعمة.

رغم التقدم العلمي والصناعي والزراعي، التي باتت تفتك بالانسان المعاصر، من جراء ازدياد الأمراض التي لم تكن شائعة في الماضي. فالأمراض في النصف الأول من القرن العشرين كانت تقتصر على الحالات المرضية الناشئة عن الالتهابات الجرثومية مثل التفوئيد والملاريا ومرض السل، او عن الطفيليات في الامعاء مثل الديزنتيريا وغيرها.

لذا بدأ علم التغذية كعلم محدد في القرن العشرين. ويشمل التطور التاريخي لعلم التغذية دراسات في التغذية قام بها علماء رواد خلال عدة قرون، وتذكر كتب التغذية اسماء معظم العلماء ودراساتهم في مجال الغذاء والتغذية.

فالاهتمام بالتغذية بدأ منذ أزل بعيد، لذا قسم تاريخ علم التغذية إلى حقب هي :

- المرحلة الطبيعية

- مرحلة الكيمياء التحليلية
- المرحلة الحيوية او البيولوجية
- مرحلة الخلية

1.2.1 المرحلة الطبيعية (منذ ٤٠٠ قبل الميلاد ــ١٧٥٠)

في هذا العصر ظهر عدة علماء، منهم:

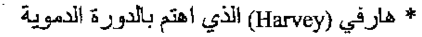


هيبوقراط

* هيبوقراط (Hippocrates) الذي ابدى اهتماما بالغذاء من حيث علاقته بالصحة والمرض

* سانكوتوريوس (Sanctorius) الذي كان يقوم بوزن نفسه قبل وبعد كل وجبة غذائية.

لاحظ ثبات وزنه وعدم زيادته بعد الاكل ، والسبب يرجع الى فقد غير ملحوظ للماء من خلال جلده



* هارفي (Harvey) الذي اهتم بالدورة الدموية

* سبالانزاني (Spallanzani) الذي اهتم بعملية الهضم

وقد ابدى الاثنان ملاحظات ساعدت في تقدم علم التغذية

* في نهاية العصر الطبيعي ظهر لند (Lind) الذي بين ان أكل البحارة ثمرة الليمون او شرب عصيرها أدى الى شفاءهم من مرض الاسقربوط

مرض الاسقربوط *Scurvy* : هو مرض انتشار نزف الدم النسيجي والذي يظهر بشكل بقع حمراء تحت الجلد وانتفاخ في اللثة ونزيف عند الضغط عليها وذلك بسبب نقص فيتامين "ج"

2.2.1 مرحلة الكيمياء التحليلية (١٧٥٠- ١٩٠٠)

في هذا العصر ظهر عدة علماء، منهم:

* لافويزيير(Lavoisier) وسمي "أب التغذية" وكان اول من درس العلاقة بين انتاج الحرارة من الغذاء واستهلاك الاكسجين في الجسم

* لايبيج (Liebig) الذي اقترح ان الغذاء المناسب للانسان هو الغذاء يحتوي على الاغذية البلاستيكية

* دوماس (Dumas) حاول تكوين حليب صناعي وذلك بخلط النشويات والدهون والبروتينات بنسب مماثلة للنسب الموجودة بها في حليب البقر، وعندما مات الاطفال الذين اطعموا هذا الحليب الصناعي استنتج ان الحليب يحتوي مادة غذائية غير معروفة.

(البروتينات) وأغذية الوقود (النشويات والدهون)



لافوزيير

3.2.1 المرحلة الحيوية (١٩٠٠ - ١٩٥٥)

- على الرغم من قصر مدة هذا العصر، الا انه شهد انجازات مهمة جدا.

- في هذا العصر ظهر عدة علماء، منهم:

* فنك (Funk) الذي وضع نظرية النقص في الغذاء واسمى المادة الناقصة باسم الفيتامين

* مكلوم (Mccollum) قام باكتشاف عامل النمو في الزبدة والمعروف بفيتامين "A"

* ايكمان (Eikman) هو اكتشف مرض البري بري

يحدث هذا المرض نتيجة نقص فيتامين ب١بسبب تناول أغذية فقيرة الى هذا الفيتامين مثل الخبز الابيض الخالي من النخالة والارز منزوع القشرة.

يؤثر هذا المرض على ثلاثة أجهزة أساسية في الجسم :

١. **الجهاز الهضمي Digestive System:** مما يؤدي الى فقدان الشهية، والامساك ، وعسر الهضم ، والضعف العام .

٢. **الجهاز الدوري و التنفسي Respiratory & Circulatory System:** حيث يظهر اثر المرض على شكل سرعة في النبض، وهبوط في عضلة القلب، ضيق في التنفس مع دوخة وعدم تركيز .

٣. **الجهاز العصبي Nervous System:** ويؤدي فيه المرض الى التهاب الاعصاب الطرفية، والقلق ، مع شعور بآلام وخدر بالارجل بعد المشي بصفة خاصة .

- في هذا العصر تم اكتشاف الفيتامينات بانواعها
- تم اكتشاف المعادن والعناصر النادر
- بدأت الابعاد النفسية والاجتماعية تأخذ دورها في التغذية خلال هذا العصر وذلك بناء على اقتراح العالم جولد ستون (Gold Stone)، الذي لاحظ اهتمام علماء التغذية

بمعرفة المزيد عن المادة البحتية في التغذية، واغفال دراسة الانسان الذي هو المحور لزيادة المعرفة عن التغذية.

4.2.1 مرحلة الخلية (١٩٥٥ – الآن)

في هذا العصر ظهر عدة علماء، منهم:

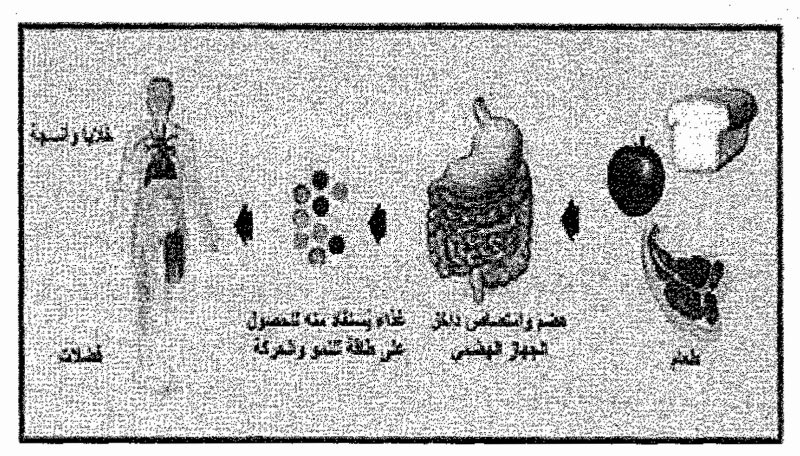
* دلوكا (Deluka) وجودمان (Goodman) وهورويت (Horwitt) في مجال فيتامينات د، أ، هـ

* يونج (Young) و مونورا (Munro) في مجال البروتينات

* ميرتز(Mertz) وهيستد (Heisted) وساندستيد (Sandstead) في مجالات العناصر النادرة والكالسيوم والزنك

وتركز هذه المرحلة على :

- احتياجات الخلية من المغذيات
- العلاقات المتداخلة بين المغذيات
- احتياجات الانسان من المغذيات
- تأثير المغذيات على انشطة الخلايا ومكوناتها الجزيئية
- اثر تكنولوجيا وتصنيع المغذيات
- علاقة الاغذية بأمراض القلب والسكري والسرطان ...
- العلاج بالحميات الغذائية



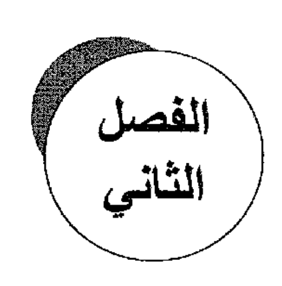
الغذاء والجهاز الهضمي

3.1 العصر العربي الاسلامي The Muslim Period:

وإذا استعرضنا ما جاء عن الغذاء في العصر العربي الإسلامي نجد الكثير عن الأطعمة وضرر الإفراط بها والاهتمام بأنواع مخصصة منها. فقد ورد النهي عن التخمة والإكثار المفرط من الطعام على لسان الرسول - صلى الله عليه وسلم- حيث يقول: "ما ملأ ابن آدم وعاء شرًا من بطنه، بحسب ابن آدم لقيمات يقمن صلبه". وجاء في الأحاديث الشريفة تخصيص ذكر بعض الأطعمة كاللحوم والتمر والعسل واللبن. وشاع في العصر الإسلامي الاهتمام بالنظم الغذائية للحالات المرضية المختلفة، ووصف أطعمة محددة لحالات مرضية معينة استنادًا إلى القول المأثور "المعدة بيت الداء، والحِمية رأس كل دواء.

وكانت معالجة الأمراض بالنظم الغذائية من أهم أسس العلاج الطبي لكثير من الأمراض في المستشفيات في الحواضر الإسلامية في العصرين الأموي والعباسي. وجاء تخصيص الأغذية في كتب الأطباء المسلمين كالرازي "٨٥٠- ٩٣٢" وابن سينا "٩٨٠-١٠٣٧".

ولم يقتصر اهتمام العلماء المسلمين بالأغذية واستعمالها في المعالجة، بل امتد ليشمل تدبير الأطعمة وعاداتها وآدابها. ومن أمثلة ذلك كتاب "الولائم" لشمس الدين محمد بن علي بن طولون الدمشقي "١٤٧٥-١٥٤٦"، وكتاب "آداب الأكل" لابن عماد الأفقهسي "١٣٤٩-١٤٠٥"، وكتاب تدبير الأطعمة للكندي "٨٠١-٨٥٦"

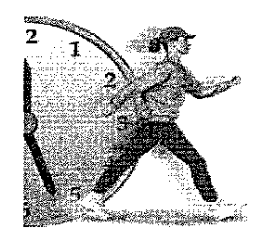


الغذاء المتوزان والسليم (الجيد)

Balanced Diet

1.2 أعمدة الصحة الثلاث Three Pillars of Health

يؤكد أخصائيوا التغذية العصريون على ثلاثة عناصر متلازمة من أجل أن يفوز الجسم والعقل والروح بالصحة والسلامة:



اولاً - الغذاء المتوازن.

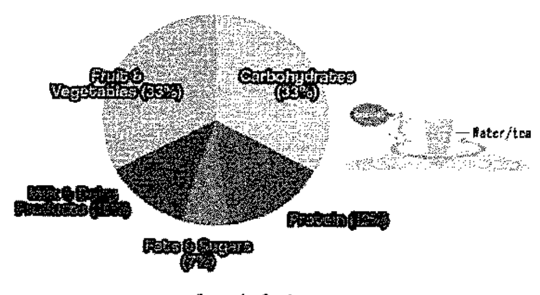
ثانياً- الفعالية والنشاط .

ثالثاً - الراحة النفسية.

1.1.2 الغذاء المتوازن (الجيد) (Balanced Diet)

هو الغذاء القادر على تلبية احتياجات الجسم المختلفة من بناء وترميم وطاقة ومقاومة للأمراض، والذي يحتوي على جميع العناصر الغذائية الأساسية كالبروتينات والنشويات والدهون والأملاح المعدنية، إضافة إلى كمية كافية من الماء لضمان استمرار الحياة بشكل سليم.

فالغذاء المتوازن والطبيعي يرفع سلامة الجسم ويحمي جهازه المناعي



العناصر الغذائية الأساسية

ولقد عرفت منظمة الصحة العالمية الصحة بأنها "حالة المعافاة الكاملة بدنيًا ونفسيًا واجتماعيًا لا مجرد انتفاء المرض أو العجز.

ويرى السير هارولد هيمزورث Sir Harold Himsworth ، بأن التغذية هي دراسة تأثير الغذاء "الطعام" ومكوناته على الكائن الحي. ومن هنا فإن التغذية الجيدة ضرورية للصحة وللمحافظة على الأنسجة سليمة. فالطعام يزودنا بالعناصر الغذائية، وإذا لم نأخذ من هذه العناصر الاحتياجات اليومية التي تحقق "التوازن Balance "، فإن كثيرًا من الأمراض والأعراض المرضية تحدث. ذلك أن لكل عنصرمن العناصر الغذائية وظيفة أو أكثر داخل الجسم، وأن نقص أي منها يؤدي إلى الأعراض المرضية، كما أن الإفراط في بعضها يؤدي أيضًا إلى حالات مرضية.

فالتغذية الجيدة للفرد ضرورية للنمو والتطور السليمين، وهي ضرورية لصيانة ما يتلف من أنسجته وخلاياه ولقيامه بوظائفه ونشاطاته الحيوية بكفاءة ولمقاومة المرض والعدوى. والتغذية ضرورية لسلامة الجسم والعقل، وقديما قيل العقل السليم في الجسم السليم.

كما أن الوضع التغذوي الجيد للأفراد ينعكس على المجتمع بكامله. فمما لا شك فيه أن مجتمعًا يعاني أفراده من سوء التغذية لا يكون عطاؤه عطاء جيدا، بل على العكس تكون الإنتاجية فيه متدنية ولا يمكنه أن يحقق التنمية المنشودة لا في الحقل الاقتصادي ولا الاجتماعي ولا التصنيعي أو التربوي والتعليمي. فالبرامج التنموية والإنتاجية في العمل تحتاج إلى مستوى صحي جيد.

2.1.2 الفعالية والنشاط (Effectiveness and Activity)

تعتبر الرياضة من الاساسيات المهمة في الحياة ولكن الكثير منا يغفل فائدتها قد يكون لان البعض يتحججون بأن ليس لديهم الوقت لممارستها وانشغالهم وقد يكون ايضا لان تأثيرها وفائدتها على الجسم لا يتم في وقت قصير وانما يحتاج الى فترة من الوقت ترتبط بعوامل الرياضة وعدد مرات مزاولتها وقوة الارادة والحزم والانتظام في ممارستها

والحرص على ممارسة الرياضة يوميا بانتظام وباستمرار لمدة ٢٠ دقيقة متواصلة على الأقل يوميا ، لأن الرياضة ينتج عنها حياة صحية سليمة وتجعل التفكير منطقيا وسليما وتجعل فى حالة استرخاء ذهنى.

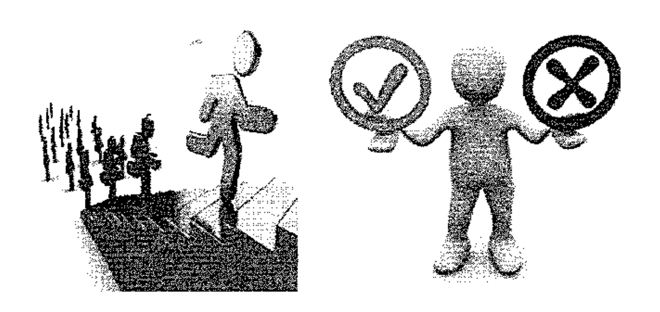


لذا يجب الامتناع عن العادات السلبية التى تدمر الصحة مثل التدخين والخمور وإدمان المخدرات أو غيرها بدعوى كثرة الضغوط أو العصبية الزائدة أو تحسين الحالة المزاجية، ويمكن استبدال هذه العادات السلبية بعادات إيجابية راسخة مثل المشاركة فى الأنشطة المختلفة وشغل وقت الفراغ وممارسة الرياضة.

وللرياضة فوائد كثيرة منها : الحفاظ على الوزن والوقاية من السمنة والوقاية من الاصابة بالسكري وارتفاع ضغط الدم وامراض القلب وتقوية عضلات الجسم والتخفيف من مشاكل امراض المفاصل والروماتيزم وهشاشة العظام وتحسين الحالة النفسية والمعنوية حيث انها تساعد على التخفيف من القلق والاكتئاب والمشاكل النفسية باحراق الدهون المختزنة بالجسم من هنا نجد ان الرياضة تعتبر ضمن اساسيات الوقاية من الكثير من الامراض المزمنة.

3.1.2 الراحة النفسية (The Psychological Comfort)

قد يهتم البعض بالجانب العضوى وبإهمال الجانب النفسى، ناسيا أن كل منهم يؤثر على الآخر، حيث إن الأمراض النفسية إذا ساءت حالتها تؤدى إلى أمراض عضوية خطيرة للغاية والعكس صحيح، فإن الصحة النفسية تجعلنا نتعافى من أمراض عضوية كثيرة وكل هذا نتيجة أن الجسد والعقل يؤثران كل منهما فى الآخر، سواء بالسلب أو الإيجاب، فتعود دائما على التفكير الإيجابى المثمر مع طرد للأفكار السلبية من العقل حتى نحظى دائما بحالة نفسية رائعة مما يساعد على تحقيق أهداف الحياة وتحقيق الاتزان فى جوانب الحياة



ويمكن استخدام أطعمة المجموعة الواحدة كبدائل لبعضها البعض حتى يمكن التنوع فى الطعام قدر الإمكان، وبما يتناسب مع الأذواق فعلينا الحرص على تناول الأكل الصحى دائما حتى نعيش حياة صحية سليمة مما يجعلنا فى حالة مزاجية أفضل بالتأكيد

2.2 مفاهيم ومصطلحات (Concepts & Terminology)

فيما يخص الطعام والتغذية والمغذيات لا بد من بعض التوضيحات:

1.2.2 علم الغذاء (Food Science): هو علم متخصص في دراسة المواد الغذائية وتحليلها ومعرفة خصائصها الطبيعية ومميزاتها وفوائدها ومضارها وتركيبها الكيميائي. وهو علم يصنف الاغذية من خلال خصائصها

مثال: البحث في المادة الغذائية كالبرتقال ويحللها كيميائيا ويتبين العناصر الغذائية الموجودة في البرتقال ويحسب نسبها ويحدد فوائد المادة على اساس العنصر الغذائي الموجود فيها كمثال البوتاسيوم.

2.2.2 الطعام أو الغذاء (Food): هو كل ما نأكله من اللحوم والخضار والفاكهة والحبوب والبذور بشكل علم، سواء لوحدها او معدة بأشكال معينة، تحوي عدة أصناف في وقت واحد. ويمكن إطلاق كلمة "غذاء" مجازا هنا لنعني "طعام". فليست كل الأطعمة مغذية لجميع الناس، وهناك بعضها مغذية فقط لبعض الناس وضارة لغيره. هذا يعتمد على حالة الجهاز الهضمي وعلى الحالة الصحية العامة للفرد او المجموعة.

اي انه عبارة عن مادة (سائلة أو صلبة) تحوي المواد المغذية التي يستخدمها الجسم حيث تزود الجسم بالعناصر الاساسية وغير الاساسية . وينتج عن استهلاك الغذاء الطاقة والنمو والتطور وصيانة والخلايا والتكاثر وتنظيم عمليات الايض الغذائي وكذلك العمليات الحيوية الاخرى.

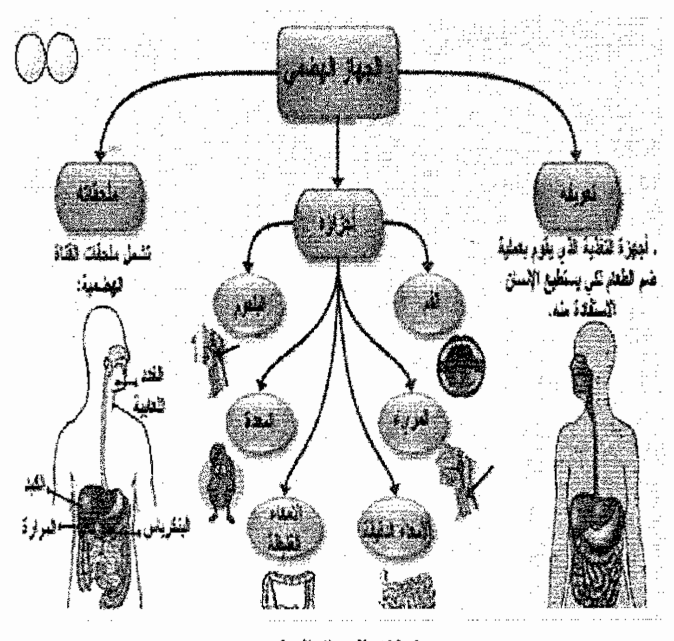
3.2.2 التغذية (Nutrition): هي عبارة عن مجموعة من العمليات الأيضية والتحولات الكيميائية التي تمر بها العناصر الغذائية في الجسم بحيث لا يحدث اية نواقص في هذه العناصر او امراض متعلقة بنقصها . كما يمكن ان ينطبق هذا الوصف على أغذية خاصة مهيأة بشكل معين لتدخل الجسم سواء من خلال الفم والجهاز الهضمي او من خلال حقنها في الاوعية الدموية، ومن ثم تتعرض لعدة عمليات أيضية في الجسم لاستخدامها من قبل الاجهزة المختصة للقيام بوظائفها.

فمثلا يمر الغذاء من الفم الى مرحلة الاخراج بعمليات عدة يتم فيها تكسير روابطه وتحليله من خلال افراز انزيمات وهرمونات من الغدد بداية بالفم نهاية بالامعاء الدقيقة من خلال التكسير ومراحل الامتصاص والمعادلة والتخزين في اعضاء الجسم وخلاياه

4.2.2 علم التغذية (Nutritional Science): هو علم متخصص في دراسة العلاقة بين الغذاء والجسم ، ويشمل دراسة العمليات الحيوية التي تجري على الغذاء في الجسم من عمليات الهضم والامتصاص ونقل العناصر الغذائية وتمثيلها الحيوي (ايضها) في الخلايا واطراحها والتخلص من الفضلات الناتجة عنها. وهو علم شامل اذ يرتبط ارتباطا وثيقا بعلم الغذاء اذ علم الغذاء هو علم مساعد ومساند لعلم التغذية.

كما يعنى علم التغذية بنواتج العمليات الحيوية ، من انتاج الطاقة ، والنمو والتطور، وتعويض خلايا الجسم، والتكاثر.

ويمكن القول ان علم التغذية يعنى بجميع عمليات الايض (Metabolism) والتي تشمل عمليات البناء الحيوي (Anabolism) والهدم (Catabolism).



مكونات الجهاز الهضمي

مثال: البحث في العلاقة الوطيدة بين الغذاء والمرض مثلا..او علاقة الغذاء بالصحة..

فعلاقة الغذاء الغني بالدهون علاقة سلبية مع مرضى القلب وعلاقة الملح علاقة سلبية مع مرضى ارتفاع ضغط الدم

5.2.2 المواد المغذية او العناصر الغذائية (Nutrient): هي مواد صلبة صافية مغذية بحد ذاتها ولا يمكن تصنيعها داخل او انه يصنعها بكميات غير كافية، وهي المواد الموجودة في الطعام والتي تشكل أساسا لانتاج الطاقة ونمو الجسم و التي تبقي الجسم قادرا على القيام بوظائفه الطبيعية كما تحافظ على ديمومة الحياة لذلك يجب ان يحتويها الغذاء بكميات مناسبة .

ويقدر مجموعها تقريبا ٥٠ عنصرا غذائيا (عنصرا مركبا كيميائيا) وتصنف في ست مجموعات وهي الدهون والبروتين والكربوهيدرات والماء والفيتامينات والعناصر المعدنية

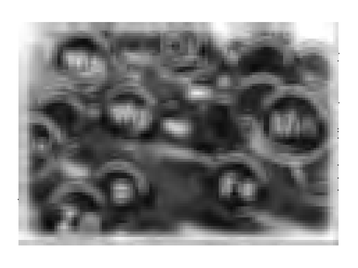
ويمكن ان نقسم المواد المغذية من ناحية تناولها الى مجموعتين:

- **مواد مغذية يجب تناولها بكميات كبيرة (المغذيات الكبيرة Macronutrient)**: والسبب يعود الى ان الجسم يستهلكها بكميات كبيرة، وهي تقاس بسهولة في المطبخ أو في المحال التجارية. وتشمل ثلاث مجموعات هامة والتي تعتبر كمواد منتجة للطاقة وهي الدهون والبروتين والكربوهيدرات، والتي تسمى مغذيات الطاقة. ويعتبر الماء من المواد التي يجب تناولها بكميات كبيرة الا انه لا يعتبر كمادة مغذية لانه غير منتج للطاقة



الشكل يبين نسبة العناصر الغذائية الاساسية

- **مواد يجب تناولها بكميات صغيرة (المغذيات الصغيرة Micronutrient)**: وهي الفيتامينات والمعادن وبعض العناصر الاثرية (Trace Elements) ، وتسمى مغذيات التنظيم والمحافظة. وهذه مواد يجب تناولها بكميات قليلة جدا.





6.2.2 الصحة (Health): حسب تعريف منظمة الصحة العالمية ، الصحة هي حالة السلامة والكفاية البدنية والنفسية والاجتماعية ، وليس مجرد الخلو من المرض او العجز.

7.2.2 الإضافات الغذائية (Additives) : صدر التعريف الدولي الأول للمواد المضافة العام ١٩٥٦م، أن: أي مادة ليست لها قيمة غذائية تضاف بقصد إلى الغذاء، وبكميات قليلة، لتحسين مظهره أو طعمه أو قوامه أو قابليته للتخزين.

إلا أن هذا التعريف أغفل المواد التي تضاف لرفع القيمة الغذائية، كالفيتامينات والمعادن.

وقد صدر تعريف دولي حديث يعرّف المواد المضافة: بأنها مادة لا تستهلك بذاتها كغذاء، ولا تستعمل عادة كمكون غذائي، سواء أكان لها قيمة غذائية أم لا، وتضاف لتخفيف أغراض تكنولوجية، سواء في أثناء التصنيع أو التحضير، أو التعبئة أو التغليف، أو النقل، ويتوقع أن تصبح هذه المواد جزءاً من الغذاء، وتؤثر على خواصه.

إلا أن هذا التعريف كسابقه لا يشمل المواد التي تضاف إلى الغذاء لرفع قيمته الغذائية.

وبمعنى آخر فان المضافات الغذائية ببساطة هي مواد كيميائية ـ صناعية أو طبيعية ـ تضاف للأطعمة عمدا لتؤدي أغراضا معينة ، كحفظها من التلوث وعوامل الفساد الحيوية والكيميائية بالإضافة إلى أنها مواد مانعة للتزنخ ، كما أن المضافات الغذائية التي تستخدم كمواد ملونة أو منكهة تضفي على الأغذية مسحات جمالية تغري المستهلك باقتنائها وشرائها.

3.2 الغرض من استعمال الاضافات الغذائية

The Purpose of The Use of Food Additives

١- **التحسين او المحافظة على القيمة الغذائية:** تضاف بعض الفيتامينات او الاملاح المعدنية وذلك لزيادة القيمة الغذائية كاضافة بعض مركبات فيتامين (ب) المركب الى الخبز والدقيق (الطحين) وفيتامين (د) الى الحليب وفيتامين (أ) الى بعض انواع الزبدواليود الى ملح الطعام .

٢- **تحسين النوعية وزيادة اقبال المستهلك عليها:** المواد الملونة والمثبتة وعوامل الاستحلاب والمواد المبيضة والمعطرة تمنح الطعام مظهرا جذابا وقواما مناسبا ورائحة مقبولة وكل هذا يساعد على زيادة الاقبال على الاطعمة .

٣ **تقليل التلف وتحسين نوعية الحفظ:** قد ينتج التلف من تلوث ميكروبي او تفاعل كيميائي لذا فان اضافة مواد مضادة للتعفن بيكريونات الصوديوم للخبز اواضافة حمض السوربيك الى

الجبن يمنع نمو الفطريات عليها وكذلك الحال بالنسبة لاضافة المواد المضادة للتأكسد اذ تمنع تأكسد وتزنخ الزيوت والدهون كما تمنع تأكسد بعض الفيتامينات الذائبة في الدهون وكذلك الاحماض الدهنية الاساسية .

٤- تسهيل تحضير الغذاء: قد تضاف مواد مثل بعض الاحماض او القلويات او المحاليل المنظمة بهدف المحافظة على وسط حمضي او قلوي مناسب وكذلك عوامل الاستحلاب التي تعمل على مزج الدهون مع الماء كما في المستحلبات مثل المايونيز والمواد التي تساعد على تكوين الرغوة مثل الكريمات التي توضع على الكيك والمواد المثبتة والمغلظة للقوام التي تساعد في صناعة الايس كريم

٥- خفض سعر الاطعمة: حيث ان حفظ الموادالغذائية بكميات كبيرة لفترة طويلة دون تلف يؤدي الى انخفاض سعرها .

٦- تنوع الاطعمة: كما ان حفظ الاغذية مدة اطول يؤدي الى ظهورها حتى في غير موسمها كالخضراوات والفواكه .

٧- سلامة وامان الاضافات الاغذائية: ان معظم الدول الصناعية لديها مواصفات وقوائم بالمواد المضافة للمنتجات الغذائية وهذه المواصفات تراجع وتقيم دوريا من خلال التجارب المعملية لمعرفة التأثير الفسيولوجي والدوائي لهذه المواد على حيوانات التجارب. حيث تم ذلك بتغذية هذه الحيوانات بجرعات متباينة ثم ملاحظة ظهور اي اعراض مرضية عليها مع مرور الوقت وكذلك ملاحظة تأثيرها على النمو والشهيه والاعراض الاكلينيكية وتأثيرها على الدم ونتائج البول وتأثيرها كذلك على الخلايا والانسجة .

4.2 أقسام الاضافات الغذائية Types of Food Additives

١- المواد الحافظة (Preservatives): تعرف بأنها مواد كيميائية تساعد على إعاقة أو منع أو حجب أي تغيرات غيرمرغوبة في الأغذية، أي تمنع أو تحجب التغيرات التي قد تحدث في الأغذية نتيجة الميكروبات أو قد يكون السبب كيميائيا، ومن أهم المواد الحافظة ضد الميكروبات المضادات الحيوية و السكر و الملح (ملح الطعام) وبعض الأحماض، وتضاف هذه المواد بكميات قليلة للغذاء وتعتمد في إضافتها على نوعية الطعام وطريقة صنعه كذلك على نوعية الميكروب الذي يحدث التلف

٢- **مضادات الاكسدة (Antioxidants):** تعمل هذه المواد على منع أو تأخير فترة التغيرات الكيميائية التي تحدث نتيجة تفاعل الاكسجين مع الزيوت او الدهون وكذلك الفيتامينات الذائبة في الدهون والتي تؤدي الى التزنخ اي تفسد الغذاء وتجعله مضرا بصحة الانسان كما ان مضادات الاكسدة تمنع اكسدة الفاكهة المجمدة

٣- **مواد الحمل (Additive Overload):** وتضاف هذه المواد للأغذية المصنعة بهدف حمل بعض العناصر مثل الكالسيوم، ومن أشهر هذه المضافات مركب كيميائي يسمى (EPTA) ويستخدم الإتحاد الأوروبي الحرف E من كلمة (Europe) يليه رقم معين كرمز للمادة المضافة المسموح تداولها ضمن ثلاث فئات أساسية: الملونات(E001 - E991) المواد الحافظة (E002 - E992) والمواد المضادة للتأكسد (E003 - E993)

٤- **المواد المساعدة (Helpers):** تضاف هذه المواد خلال العمليات التصنيعية المختلفة للغذاء وأثناء التعبئة والتغليف ومن أهمها مانعات الرغوة ومانعات الالتصاق وغيرها، وهناك مواد تمنع المواد الأخرى أن تكون في شكل كتل صغيرة، وهناك مواد تضاف حتى يسهل سريان الموادالغذائية عبر خطوط التصنيع في المصنع

٥- **عوامل الاستحلاب والرغوة والمواد المثبتة والمغلظة للقوام (Antifoaming & Emulsifiers Agents)**: ان عوامل الاستحلاب تعمل على مزج مواد لا يمكن مزجها معا مثل الزيت والماء وتمنع المواد المثبتة فصل احدهما عن الاخر مرة اخرى اما المواد التي تساعد على الرغوة فتعمل على مزج الغازات مع السوائل كما في المشروبات الغازية كذلك فان المواد المغلظة للقوام التي تستعمل في صنع الكيك والحلويات والايس كريم تزيد من الحجم وتحسن القوام والمظهر .

٦- **المواد المبيضة والمساعدة على النضج (Bulking Agents & Flour Treatment) :** فالدقيق (الطحين) حديث الطحن ـ مثلا ـ يميل لونه الى الصفرة ومع طول مدة التخزين ينضج الطحين ويتحول ببطء الى اللون الابيض. ولبعض المواد الكيميائية خاصية زيادة سرعة التبييض والمساعدة على النضج في وقت اقل مما يوفر نفقات التخزين ويجنب كذلك المخزون من خطورة الاصابة بالحشرات الضارة والقوارض كما تضاف هذه المواد الى العجائن للغرض نفسه .

٧- **المواد الحمضية والقلويات والمحاليل المنظمة (Acidity Regulators) :** تعتبر درجة الحموضة على قدر من الاهمية في صناعة واعداد الكثير من الاطعمة فالاس الهيدروجيني قد

يؤثر على لون الغذاء او قوامه او رائحته ولذلك فان المحافظة على درجة الحموضة ضرورية في انتاج بعض هذه الاغذية .

٨- **المواد المعطرة (Materials Scented)**: توجد الكثير من المواد سواء أكانت طبيعية ام مصنعة تستعمل كمواد معطرة في صناعة الغذاء وتضاف هذه المواد عادة بتركيز منخفض قد يصل الى اجزاء من المليون .

٩- **المواد الملونة (Food Coloring)** : المواد التي تضاف إلى الأغذية لإعطائها لونا و هي إما أن تكون كيميائية وإما أن تكون طبيعية و تسمى في هذه الحالة بالأصباغ، مثل الزعفران، وتستخدم الملونات الاصطناعية في الأغذية منذ مدة طويلة لجذب نظر المستهلك وإقباله على شراء المنتج الغذائي، وكما هو معروف فإن اللون الطبيعي الموجود في الطعام يفقد طبيعته ويتحول إلى لون آخر، فالألوان الطبيعية في الأغذية غير ثابتة، فهي تتأثر بالضوء والحرارة وطول فترة التخزين على عكس الألوان الاصطناعية التي تتميز بأن ألوانها قوية متجانسة وثابتة وتكاليفها أقل مقارنة بالألوان الطبيعية، لذا استفادت شركات الأطعمة من هذه الألوان فأدخلتها في صناعة كثير من المشروبات والعصائر والصلصات وغيرها.

١٠- **المحليات** (Sweeteners) : والمحليات أيضاً تعتبر من المواد المضافة، حيث تضاف لإعطاء الطعم الحلو للمواد الغذائية ومن أشهرها السكر وسكر فركتوز الذرة، واكتسبت مواد التحلية الاصطناعية شهرة عظيمة سواء لدى مرضى السكر أو عند الراغبين والراغبات في إنقاص أوزانهم من خلال الحد من استهلاك السعرات الحرارية، ومن أهم المحليات الاصطناعية البديلة للسكر الطبيعي السكرين (الساكرين) الذي استخدم منذ عام ١٨٧٩م، وقد تصل حلاوته قدر حلاوة السكر الطبيعي (السكروز) مئات المرات.

١١- **مواد التخمير(Anticaking agents)**: وهذه مثل الخميرة أو البيكنج باودر، ومعلوم أن الخميرة غير كيميائية (طبيعية) في حين أن البيكنج باودر عبارة عن أحماض وقواعد كيميائية .

١٢- **مضافات للتغذية (Nutritious Additives)**: تضاف المغذيات لرفع القيمة الغذائية، وقد تأخذ عدة اعتبارات مثل استعادة مغذيات فقدت في التصنيع وكانت موجودة أصلاً بكمية كافية قبل التصنيع ومثال ذلك الفيتامينات والمعادن، و إضافة مغذيات إلى غذاء يفتقر أصلاً إليها في حالته الطبيعية، ومثال ذلك إضافة اليود إلى ملح الطعام .

١٣- **مواد النكهة (Flavors)** : هذه المضافات في غالبها كيميائية تضاف للعصائر أو المواد الغذائية المصنعة لإعطائها نكهة خاصة بها مثل نكهة الليمون أو البرتقال أو المانجو، وهناك بعض الأحماض التي تضاف إلى الأغذية لإعطائها النكهة، ومن مواد النكهة أيضاً ما هو طبيعي مثل البهارات المختلفة والزيوت الطيارة لبعض الفواكه، ويلجأ عادة إلى النكهات الاصطناعية لأن النكهات الطبيعية غير متوفرة دائماً بالكمية والنوعية المطلوبة، كما أنها مكلفة في الإنتاج

5.2 شروط ومواصفات الغذاء المتوازن او السليم
The Specifications & Conditions of A Healthy Diet Balanced

الغذاء الجيد المتوازن او السليم يجب ان يشتمل على كل العناصر الواردة سابقاً ، مع الأخذ بعين الاعتبار مقدار كل من العناصر التي يتألف منها الطعام: البروتينات ، والدهنيات، والكربوهيدرات ، والالياف، والسعرات الحرارية لكل منها، والمغذيات التي تحتويها وفي حالة وجود تلوثات بيئية، اضافة بعض المغذيات التي تقاوم التلوث وما ينتج عنه من أضرار.

فهو الذي يزود الإنسان بالطاقة والنمو كما يعطيه مقاومة ضد الأمراض وشروطه ومواصفاته هي:

الكفاية (Adequacy): يجب أن يكون الغذاء كافيا، اي ان الوجبة الغذائية تزودنا بكل العناصر الضرورية من العناصر الكبيرة والصغيرة والسعرات الحرارية بكميات كافية للمحافظة على صحة مثالية واستمرار الحياة. ان تقليل من الغذاء يؤدي إلى الضعف والهزال وعدم القدرة على العمل ومقاومة الأمراض كما أن الإفراط في الأكل والزيادة يسبب السمنة الزائدة ، امراض القلب والشرايين ، وغيرها.

غير ملوث (Uncontaminated) : يجب أن يكون الغذاء نظيفا بعيداً عن مصادر التلوث فكثيرمن الأمراض المعدية مثل الدوسنتاريا والتفوئيد تنتقل من شخص لآخر عن طريق الغذاء الغير نظيف.

التوازن (Balance): يجب أن يكون الغذاء متنوعا وشاملا لمختلف أنواع الأطعمة بشكل متوازن وكاف، وهذا يعني ان تتناسب العناصر الغذائية كما ونوعا مع بعضها البعض.

ضبط السعرات الحرارية (Energy Control): عدم الافراط في تناول الاطعمة التي تحتوي على السعرات الحرارية من الكربوهيرات والبروتينات والدهون اكثر من حاجة الجسم . وان يكون هناك توازن للكميات المستهلكة من هذه الاطعمة مع احتياجات النشاط البدني ، والابتعاد عن الاطعمة قليلة التركيز بالعناصر الغذاءية وعالية التركيز بالسعرات الحرارية.

التنوع (Variety): تناول اطعمة متنوعة حتى من ضمن المجموعة الغذائية الواحدة لان هناك تباين فردي في محتوى اطعمة المجموعة الغذائية الواحدة من العناصر الغذائية، فالتنوع يضمن الحصول على :

- انواع من العناصر الغذائية ، فمثلا الفراولة توجد بها نسبة عالية من فيتامين (ج)، بينما الجزر يوجد به نسبة عالية من فيتامين (أ).
- تفادي الافراط في تناول المواد الضارة التي ترتكز في طعام ما
- تفادي الملل الناجم عن تناول صنف واحد من الاطعمة بصورة دائمة

* فيجب على الإنسان أن يختار وجباته الغذائية بحيث تتوفرفيها جميع العناصر الأساسية (المواد السكرية والنشوية والمواد البروتينية والمواد الدهنية والأملاح المعدنية والفيتامينات والماء)

6.2 فوائد و دور التغذية في صحة الجسم وسلامته

Benefits And The Role of Nutrition in Health And Safety Body

التغذية المتوازنة لها دور هاما في المحافظة على صحة الجسم وسلامته ، فالتغذية ضرورية للاسباب التالية:

١- نمو خلايا الجسم وانسجته وتكاثرها زتطورها وصيانتها .

٢- نمو وتطور مختلف اعضاء الجسم واجهزته وتمكينها من اداء وظائفها الطبيعية

٣- تزويد الجسم بالطاقة اللازمة للعمليات الحيوية مثل التنفس ، والهضم ، والدورة الدموية ، والحركة وغيرها ..

٤- تقوية مناعة الجسم من الإصابة بالأمراض ومقاومة العدوى

٥- المحافظة على اللياقة البدنية وقدرة الجسم الطبيعية .

٦- تلبية الحاجات الفزيولوجية الغريزية وهي الشبع

7.2 سوء التغذية (Malnutrition):

ترتبط حياة الإنسان و صحته بالأغذية و الأطعمة و البيئة التي يعيش و يتنقل فيها، و يجب عليه ألا يحاول إشباع حاجته للطعام و الشراب أو الإفراط في العمل و الحركة إلا مع إتباع القواعد السليمة، لأن ذلك هو السبيل الوحيد لبقائه في حالة جيدة. و علم التغذية و الصحة يحدد كميات المواد الغذائية و المشروبات النقية و سلامة المحيط و غيرها التي تحتاج إليها الكائنات الحية .





ومن أجل أن يبقى الإنسان في صحة جيدة يجب أن يكون تمثيله القاعدي منتظما، أي يكون هناك توازن بين الطاقة المستهلكة –التي تقاس بمقدار إفراز الفضلات الناتجة عن العمل الداخلي- والأغذية المولدة للطاقة التي يتناولها.

و تعتبر التغذية السيئة عامل خطورة و الأمراض المزمنة التي تعتبر من الأسباب الرئيسية المؤدية إلى الوفاة: أمراض القلب، ارتفاع ضغط الدم، كواشيوركور، فقر الدم، الأسقربوط ، فعدم تناول الكميات و النوعيات الصحيحة من المواد الغذائية يجعلنا أكثر عرضة للمعاناة من توالي العادات السيئة عاجلا أم آجلا، و هذه تتضمن اضطراب الغدد الصماء، ضعف الذاكرة و الضعف العام، كسور العظام، نقص الحديد، ضعف الجهاز المناعي.

1.7.2 تعريف مصطلح سوء التغذية The Definition of The Term Malnutrition

مصطلح عام لحالة طبية يسببها النظام الغذائي غير اللائق، في اغلب الأحيان تشير إلى نقص التغذية الناجم عن عدم كفاية الاستهلاك ، وسوء الامتصاص ، أو الإفراط في فقدان المغذيات، ولكن يمكن أيضا أن يشمل مصطلح الإفراط ، والناتج عن الإفراط في العناصر المغذية المحددة. فليس الأمر في سوء التغذية يقف عند حد قياس الكمية التي يأكلها الإنسان أو الفشل في تناول الأكل.

ومن الناحية الطبية تشخص سوء التغذية بعدم تناول الكميات الملائمة من البروتينات والطاقة والمواد الغذائية الأخرى وتشخص أيضاً بالإصابة بعدوى ما أو مرض. والحالة الغذائية لأي شخص تكون نتاج التفاعل المعقد ما بين الطعام الذي نأكله وحالة الصحة العامة والبيئة التي نعيش فيها وبإيجاز في ثلاث كلمات انعدام سوء التغذية:

طعام - صحة - أية وهم دعامات الصحة السليمة.

سوء التغذية Malnutrition: هي حالة مرضية ناشئة عن نقصان او عدم حصول جسم الإنسان على القدر الكافي من المواد الغذائية. وهذه الحالة قد تنتج من عدم توافر الغذاء المتوازن (أي عندما ينقص عنصر أو أكثر من العناصر الرئيسية للغذاء)، ويؤدي الى ظهور أعراض مرضية مصاحبة ، مثل عسر الهضم، سوء الامتصاص، أو أية أمراض طبية أخرى.

2.7.2 أنواع سوء التغذية Types of Malnntrition

١- نقص الطاقة الغذائية (كمية الغذاء) يؤدي إلى مرض المرازمس (هزال الجسم)

٢- نقص البروتينات يؤدي إلى تورم كامل للجسم وخاصة الأطفال ويعرف المرض باسم (الكواشر كور)

٣- نقص الفيتامينات مثل فيتامين (د) يؤدي إلى مرض لين العظام (الكساح). وقد يصاب الطفل بالإعاقة الحركية.

3.7.2 الأمراض العامة الناجمة عن سوء التغذية Diseases Caused By Malnutrition

و تظهر حالة سوء التغذية على شكل أمراض عامة تسمى أمراض سوء التغذية . والعلاقة بين الغذاء والصحة واضحة ومؤكدة فالغذاء ضروري لحياة الإنسان ونموه وحيويته ونشاطه

ومقاومته لكثير من الأمراض التي يتعرض لها، والغذاء أيضا قد يكون السبب فى بعض الأمراض نتيجة عدم توازنه وعدم نظافته وتعرضه للتلوث

وإذا ترك سوء التغذية بدون علاج سيؤدى إلى تغير في وظائف الجسم البيوكيميائية بل وهيكله مثل اضطرابات متصلة بالدم متمثلة في النزيف، و أمراض مختلفة نتقدم بشرحها كالآتي:

1.3.7.2 مرض الكواشيوركور (Kwashiorkor)

مرض الكواشيوركور أو مرض الطفل الأحمر هو مرض يصيب الأطفال الذين يحرمون من تناول البروتينات والسعرات الحرارية ،بكميات كافية لمدة طويلة . تنخفض نسبة بروتينات الأمعاء، وبروتينات الدم، وينخفض الضغط الاسموزي في الأوعية الدموية، وتتسرب السوائل وتنتشر في الأنسجة مما يسبب تورمها . ويكون وزن الجسم عندئذ خادعا؛ نظراً لأن السوائل في الأنسجة المتورمة ، تخفي النقص الحقيقي في كتلة العضلات وفي الدهون . ولكن يوجد القليل من الدهن تحت الجلد، ويكون شعر الطفل خشناً، ويميل إلى اللون الأحمر بسبب فقد الصبغة (من هنا كان اسم المرض)، ويزيد من تفاقم المرض التعرض للحوادث، والجروح أو للأمراض المعدية؛ لضعف مناعته

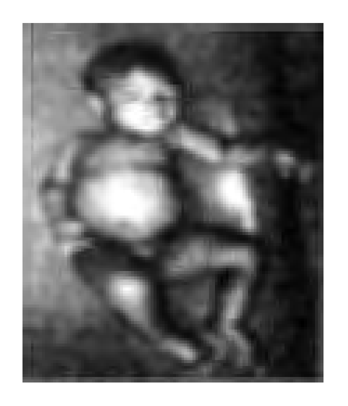


وهو احد أشكال عوز البروتين الحاد ويصيب هذا المرض الأطفال في السن من ستة أشهر إلى سنتين غالبا ويمكن أن يصاب به الأطفال حتى سن الخامسة أي تحدث الإصابة عادة في سن العظام وما بعده خاصة إذا حدث حمل للأم للمرة الثانية .

وأول ما لوحظ هذا المرض في دولة غانا بافريقيا في الطفل الذي تفطمه امه لتقوم بارضاع طفلها الثاني المولود حديثا. وهذه الترجمة الحرفية لكواشيوركور في كفر غانا المحلية (يعني الكواشيوركو باللغة الغانية : مرض الطفل الأول لإحساسه بقدوم الطفل الثاني)

ويحدث المرض نتيجة لنقص البروتينات من غذاء الطفل والاعتماد فقط على النشويات والسكريات نتيجة جهل الأمهات بالأصول السليمة أو نتيجة نقص الإمكانات المادية ويحدث المرض عادة في الأطفال عقب إصابتهم بنزلة معوية أو نزلة شعبية أو أي مرض معدي من أمراض الطفولة مثل الحصبة أو السعال الديكي أو استمرار الإهمال في تغذيته

أعراض المرض Symptoms of The Disease



١- يتأخر النمو ويكون الطفل كثير البكاء قلقاً

.

٢- تورم الوجه والساقين

٣- تقرح الجلد

٤- تغير لون الجلد في الرأس

٥- ضخامة حجم الكبد والطحال

٦- يكون لون الطفل شاحباً نتيجة فقر الدم

٧- تقل مناعة الطفل ومقاومته للأمراض .

العلاج Treatment

يتم إسعاف الطفل بتصحيح سوائل الجسم وعلاج الجفاف ، وعلاج المضاعفات ، ثم العلاج الغذائي ويرتكز على إمداد الجسم بالبروتينات ، ويعطي عادة مسحوق اللبن المنزوع الدسم بمعدل ١٢٥ ملغم / لكل كيلو غرام من وزن الطفل / في اليوم.

2.3.7.2 مرض المرازمس (Marasmus)

وهو احد أشكال نقص السعرات الحرارية (مغذيات الطاقة) في غذاء الطفل أكثر من البروتينات لهذا لايحدث تورم في الساقين ويفقد الطفل كثيراً من وزنه ومن أنسجة جسمه أي الدهن والعضلات . ويتأثربها الطفل الذي يتراوح عمرة بين ٦ – ١٨ شهراً، وتعرف هذه الحالة بسوء التغذية الناشئة عن نقص الطاقة والبروتينات (Protein – Calorie Malnutrition)



وحيث ان النشويات توفر الطاقة للجسم، فان غياب النشويات في المناطق التي تتعرض الى المجاعات يؤدي الى ان يقوم الطفل بتكسير الدهون الموجودة تحت جلده للحصول على الطاقة اللازمة لحياته، ولان غياب النشويات يطول في حالات المجاعات، فان ذلك التكسير في الدهون يستمر حتى يتمكن الطفل من الحصول على الطاقة اللازمة له. ويستمر الحال حتى تنتهي الدهون ، فيتجه الى تكسير بروتينات عضلاته للحصول على الطاقة، ويظل على هذا الحال حتي يصبح على شكل هيكل عظمي حي، ويأخذ مظهر الرجل العجوز. أي مظهر شكله كانه جلد على عظم.

ويحدث بسبب الحرمان التام من الطعام و الجوع المزمن فيبدو الطفل فيه كوجه العجوز ، كما يبدو جسمه كهيكل عظمي يرتدي ثوبا من الجلد الجاف ،تساقط الشعر وتقصفه.

العلاج Treatment :

تتم معاجة هذا الطفل تدريجيا بالسوائل في الوريد ثم في الفم، ويتبعها نظام غذائي تدريجي يتم فيه تزويد الطفل بالنشويات للحصول على الطاقة من الغذاء بدلا من تكسير انسجة جسمه، وتزويده بالبروتينات لبناء انسجته وصيانتها ولنموه وتطوره بشكل طبيعي ، فيهود الطفل خلال اشهر قليلة من بداية توفيرالاغذية اللازمة لطاقتة ونموه وتوفير الرعاية له الى طفل عادي عادي سليم

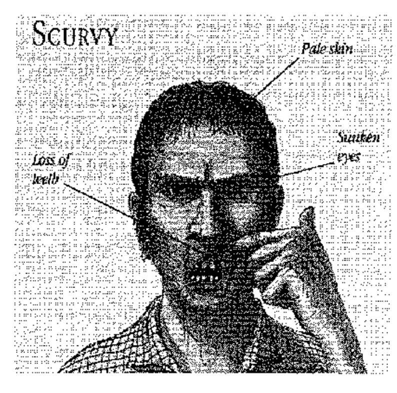
ويحتاج هؤلاء الأطفال إلى البقاء عدة أشهر بالمشفى للعلاج .

3.3.7.2 فقر الدم (Anemia)

يعتبر مرض فقر الدم نقص عدد كريات الدم الحمراء التي يتكون منها الدم ، أو نقص (الهيموجلوبين) في كريات الدم الحمراء أو نقص كليهما معا وله أسباب مختلفة وتصنيفات مختلفة وأعراض مختلفة تعالج حسب السبب وأعراض فقر الدم بشكل عام ، شحوب لون المريض ، الدوار ، الصداع ، خفقان القلب ، قلة الشهية ، القلق والاضطراب والأرق ، وسوءالهضم.

4.3.7.2 داء الإسقربوط (Scurvy) :

مرض ينشأ عن نقص حمض الأسكوربيك (فيتامين ج) في الغذاء ويسمى أيضا مرض بارلو وإذا لم يحصل المرء على حاجته من فيتامين ج، فإن أي جرح يصيبه لن يبرأ بسهولة، كما يجعله عرضة للإصابة بالجروح. أما الشعيرات الدموية الدقيقة، فتبلغ درجة من الضعف إلى حد أنها تصبح عرضة للثقب بمجرد تعرضها إلى ضغط بسيط، كما يتقرح الفم واللثة. وتنزف اللثة، وقد تتخلخل الأسنان. ويفقد المريض شهيته للطعام، ويصاب بآلام في المفاصل، كما يصيبه الأرق والملل، وقد يتطور الحالإلى الإصابة بالأنيميا.

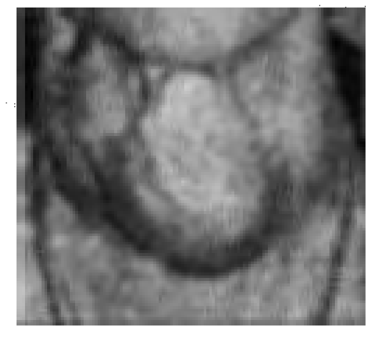


وقد عرف مرض الإسقربوط منذ القدم، وكان من الشائع انتشاره بين البحارة، وذلك لندرة تناولهم للفواكه والخضراوات الطازجة أثناء الرحلات الطويلة. وقد تمضي عليهم الأسابيع دون غذاء سوى لحم البقر المملح والبسكويت الجاف. وفي إحدى المرات، فقد المستكشف البرتغالي فاسكو داجاما قرابة ١٠٠ من أصل ١٧٠من رجاله بسبب الإسقربوط. وفي عام ١٧٥٣م، أثبت الطبيب الأسكتلندي جيمس لند أن تناولالبرتقال والليمون يؤدي إلى الشفاء من الإسقربوط، وأن إضافة عصير الليمون إلىالطعام يمنع الإصابة بالمرض.

5.3.7.2 السلعة الدرقية (تضخم الغدة الدرقية) (Hypothyroidism)

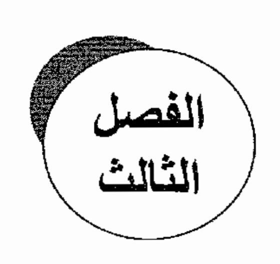
تعتبر الغدة الدرقية من أكبر الغدد الصماء ، وتزن تقريبا بين ٢٠ ، ٣٠ غراما وظيفتها تركيز اليود وتركيب وخزن الهرمونات الدرقية ، وإفراز الكمية التي يحتاجها الجسم عند الحاجة لان الجزء الأكبر من اليود في الجسم موجود في الغدة الدرقية بشكل عضوي وماتبقى موجود في السائل خارج الخلايا . وليس من السهل تصنيف أمراض الغدة الدرقية في كيان سريري محدد لأنها متداخلة فيما بينها ومنها : السلعة ـ تضخم الغدة الظاهر في الحلق ـ " الغير سمية " التي تصيب النساء أكثر من الرجال .





4.7.2 أسباب سوء التغذية Causes of Malnutrition

- قد يكون السبب الجهل بالقيمة الغذائية للمواد المختلفة فيتناول الشخص كميات كثيرة من الأرز مثلاً ويهمل تناول اللحوم أو العكس.
- يعود سوء التغذية أحياناً إلى عادات غذائية خاطئة كعدم تناول مواد طازجة..
- قد يكون السبب إصابة الإنسان بأمراض تقلل من قدرته على الاستفادة من الغذاء ونقص أي عنصر من العناصر الغذائية يسبب الإصابة ببعض الأمراض، أهمها إضعاف جهاز المناعة في الجسم
- تحدث سوء التغذية أيضاً عندما يتم تناول الطعام بشكل متكامل ولكن إحدى العناصر الغذائية أو أكثر لا تهضم أو لا تمتص
- **العلاج Treatment** : أما علاج سوء التغذية فأساسه تعويض العناصر الناقصة بالغذاء السليم او بعض الأدوية كما يشير وينصح به الطبيب المختص.



الكيمياء الحيوية الشخصية الفردية

Biochemical Individuality

1.3 الكيمياء الحيوية الشخصية الفردية Biochemical Individuality

كل شخص يحتاج للتزود بمعدل معين من المغذيات، ويتأثر هذا المعدل في جسم الانسان بما يلي:

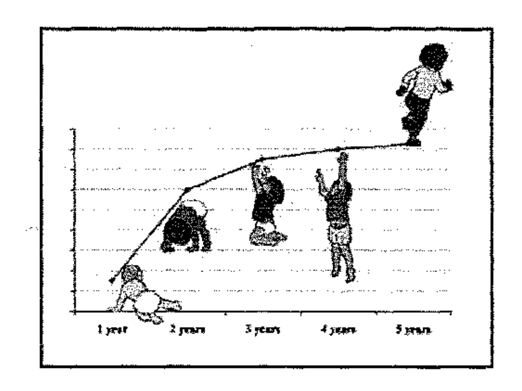
السن (Age) : كلما كبرنا في العمر، ازدادت حاجتنا للمغذيات الاساسية (Essential Nutrients) و تنخفض حاجتنا للسعرات الحرارية (Calories).



الجنس (Sex): هناك فرق بين احتياجات المرأة واحتياجات الرجل للمغذيات وحتى بين الصبيان والبنات. ويمكن لاحتياجات النساء من المغذيات أن تتغير خلال مراحل الدورة الشهرية، فانخفاض بعض المغذيات عندهن قد يساهم في آلآم الدورة الشهرية وقت الحيض

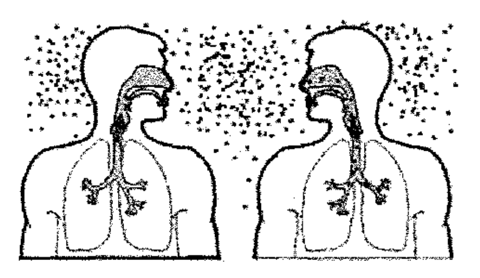


النمـو (Growth): يحتـاج الأولاد عنـد سـن البلـوغ لمعـدلات عاليـة مـن البـروتين، والأحماض الدهنية الأساسية وبعض المعادن مثل الزنك اكثر مما يحتاجه الذين هم في سن الرشد



الحمل والرضـاعة (Pregnancy and Lactation): تحتـاج النسـاء خـلال الحمل، وبعد الولادة، وخلال الرضاعة، لمقادير اكبر من الكالسيوم والحديد وغير ذلك من المعادن والمغذيات.

مستوى الصحة العامة (The Level of Public Health): تختلف احتياجات الجسم الغذائية خلال المرض عنها خلال العافية. فبعد عملية جراحية مثلاً، يحصل نقص في مادة البروتين في الجسم، وبعد الإصابة بحروق بالغة في مساحات كبيرة للجلد، يحصل نقص في مادة الزنك وفيتامين C .



الضغوطات الحياتية والنفسية وغيرها (Life Stressors and Psychological) : قد في احتياجات الجسم للمغذيات مثل فيتامين C و فيتامين B complex والكالسيوم والمغنيسيوم والزنك.

مستوى النشاط الجسدي (Level of Physical Activity): التمارين الرياضية المرهقة تزيد من حاجة الجسم لمادتي الزنك و الحديد المفرزتان مع العرق

الأدوية ومستوى التسمم (Medicines And The Level of Poisoning) : كثرة استهلاك الأدوية الصيدلانية، والتدخين، والكحول وغيرها من الكيميائيات تزيد من حاجة الجسم للزنك، والمغنيسيوم، وفيتامين C و فيتامين B complex .

فعند اكتشاف احتياجات جسم معين من الأطعمة والأغذية يصبح بإمكاننا أن نضع لأنفسنا التصميم الغذائي الأفضل، في خطة تناسب ايضا الجسم بدقة. عندها فقط يمكن القول ان نستهلك غذاءً متوازناً.

2.3 الوضع الغذائي الذاتي Nutritional Status

من أجل صياغة المقدار الوسطي لحاجتك من الغذائيات، يجب اولا ان نأخذ بعين الاعتبار العوامل التي تحدد مقدار التغذية الذي يناله جسمك:

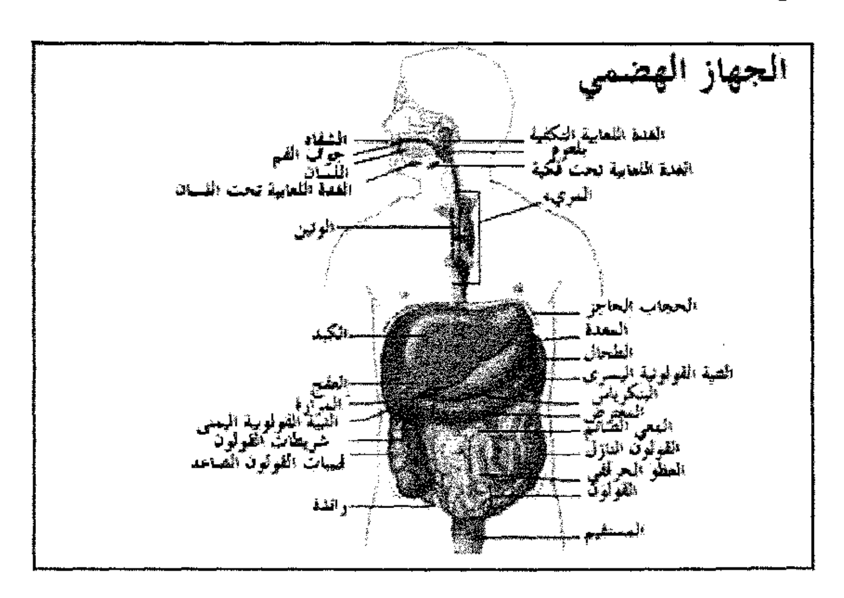
1.2.3 نوعية الأطعمة (The Quality of Food): تناول الأطعمة الغنية بالمواد المغذية بدل الأطعمة المصنعة والمكررة، للحصول على تغذية مثالية لأجسامنا وتحسين في وضعنا الصحي. شرط ان يكون الجهاز الهضمي عندنا صحيحا وفعالاً.

2.2.3 كمية الأطعمة (The Amount of Food): معرفة مقدار الحصص من الاطعمة المغذية التي لها تأثير على وضعنا الصحي والغذائي. فهناك دراسات تؤكد على أن تناول طعام يحتوي على مستوى عال من المغذيات، ومنخفض السعرات الحرارية يساعد على إعاقة ظواهر الشيخوخة، ويطيل العمر. **1.2.2.3 السعرة الحرارية (Calorie)** : هي كمية الحرارة (الطاقة) اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة. والكيلو كالوري (Kcal) و هي وحدة لقياس الطاقة التي يحتاجها الجسم لكي يعيش و يتحرك ويقوم بجميع الوظائف الأساسية للحياة. الطعام هو المصدر للطاقة و جسم الإنسان يحتاج لجميع مصادر الغذاء من كربوهيدرات وبروتينات و دهون.

2.2.2.3 الطاقة في الغذاء (Energy) : هي كمية الحرارة التي تنتج عند إحتراق الغذاء في الجسم. و تختلف الأغذية في مقدار الطاقة التي تولدها على ما تحتويه من العناصر الأساسية في الغذاء ، ألا و هي الكربوهيدرات و البروتينات و الدهون. وتقاس الطاقة من حرق الغذاء بالسعرة الحرارية (الكالوري).

3.2.3 عملية الهضم (Digestion Process) :

الهضم هو تحويل جزيئات الغذاء المعقدة و الكبيرة إلى جزيئات أصغر قابلة للامتصاص أي تستطيع النفاذ عبر الأغشية الخلوية. و تتم هذه العملية بواسطة تأثيرات ميكانيكية تحدث بفعل العضلات و الأسنان و تأثيرات كيميائية تحفزها الأنزيمات. ويسمى الجهاز المسؤول عن هذه التحولات بالجهاز الهضمي. و هو عبارة عن قناة طويلة و متعرجة تبدأ بالفم و تنتهي بفتحة الشرج.



تتضمن عملية الهضم تأثيرات ميكانيكية و تأثيرات كيميائية.:

1.3.2.3 التأثيرات الميكانيكية (Mechanical Effects): تمكن من تقطيع الأغذية إلى جزيئات صغيرة ومزجها مع العصارات الهضمية و تأمين مرورها داخل الأنبوب الهضمي.

ومن بينها : عملية المضغ التي تجري داخل الفم والبلع التي يؤمنها البلعوم وأيضا تقبضات عضلات المعدة و الأمعاء.

2.3.2.3 التأثيرات الكيميائية (Chemical Effects): في عملية الهضم فتنقسم إلى ثلاث تفاعلات أساسية : تحويل السكريات إلى سكر بسيط مثل الجلوكوز، وهضم البروتينات إلى أحماض أمينية و تحويل الدهنيات إلى أحماض دهنية و غليسرول. و هذه التفاعلات تتم بفضل أنزيمات نوعية.

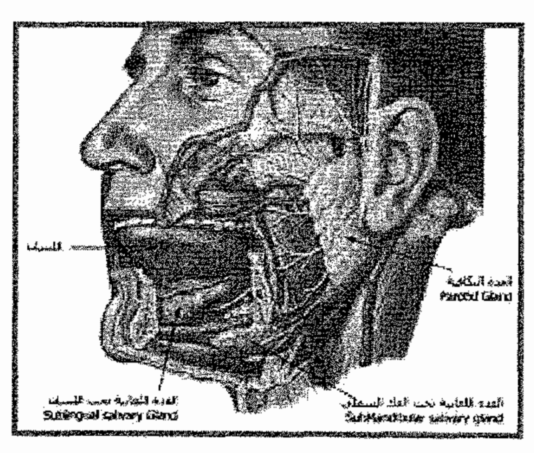
وتتألف من المراحل التالية:

1.2.3.2.3 هضم الطعام (Digestion) : هي عملية حيوية كيميائية وميكانيكية لتحويل الاطعمة من مواد صلبة إلى مواد صغيرة ولينة داخل الجهاز الهضمي قابلة للامتصاص في الأمعاء من أجل استخدامها في بناء الأنسجة أو الحصول على الطاقة. وتبدأ هذه العملية في الفم، ثم يخزن الطعام ويهضم في المعدة وتفرز الفضلات الى الخارج من الامعاء الغليظة.

دور اللعاب في عملية الهضم (Saliva) :

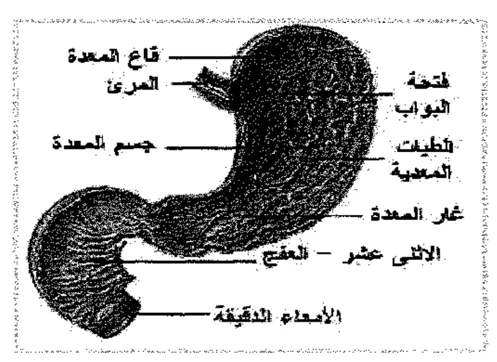
أثناء عملية الهضم يتم إنتاج اللعاب من طرف الغدد اللعابية بمعدل 1.5 لتر في اليوم. و خلال عملية المضغ يمتزج اللعاب مع الأغذية و يتلخص دوره في:

- ترطيب الطعام و ذلك لتسهيل بلعه و تذوقه.
- وتحليل النشا إلى سكر بسيط بواسطة أنزيم النشواز اللعابي أو الأميلاز



دور المعدة فى عملية الهضم (Stomach) :

المعدة هي كيس عضلي قوي يمكن أن يتمدّد لتخزين الطعام الذي يتمّ ابتلاعه. يحدث فيه تحليل آلي للطعام بفعل حركة العضلات، حيث تقوم المعدة بسحق الطعام ومزجه بالعصارة المعدية والتي يتم إفرازها من خلايا خاصة في جدارها فيتحول الطعام إلى سائل يسمى الكيموس.



وتتكون العصارة المعدية من حمض الهيدروكلوريك، وأنزيم ببسين الذي يقوم بهضم المواد البروتينية وتحويلها إلى مواد بسيطة. ويوجد في الطرف السفلي عضلة تسمى العضلة العاصرة البوابية تسمح بمرور الطعام إلى الأمعاء الدقيقة عند ارتخائها لتقوم بدورها فى عملية الهضم.

دور الأمعاء الدقيقة فى عملية الهضم (Small Intestine) :

تخضع المواد القادمة من المعدة لفعل ثلاث عصارات هضمية : العصارة البنكرياسية و الصفراء و الأنزيمات المعوية. حيث :

١. يتم استكمال و إنهاء التحليل الكيميائي (بروتينات دهنيات و ما تبقى من سكريات).
٢. يستمر امتصاص الماء و الأملاح المعدنية و الفيتامينات
٣. ويبدأ امتصاص وحدات البناء أو ما يسمى بمواد القيت

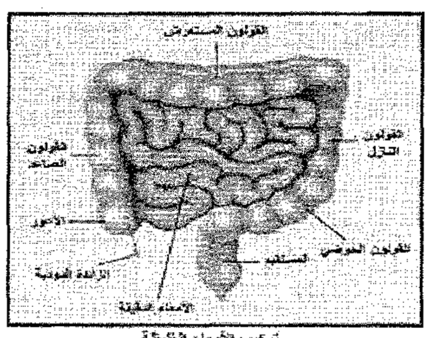
أجزاء الأمعاء الدقيقة

اللفائفي هو الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة ، ويتصل بالأعور (الجزء الأول من الأمعاء الغليظة)

دور الأمعاء الغليظة فى عملية الهضم (Large Intestine) :

بالنسبة لدور الأمعاء الغليظة فى عملية الهضم فيستمر فيها امتصاص الماء المتبقي . ويتم تحليل قسم من المواد الغذائية بمساعدة البكتيريا الجيدة التي تستوطن هذه الأمعاء.

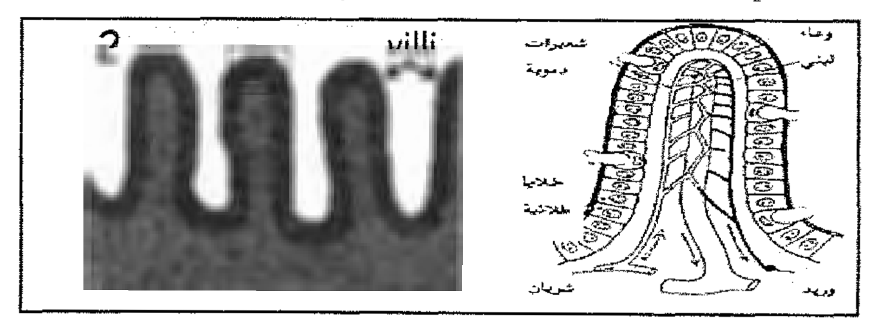
لا تفرز عصارات هاضمة ، لكنها تحتوي على عصارات ميكروبية ومواد مخاطية (ينتج عن ذلك غاز الميثان ، الامونيا ، الهيدروجين وثاني اكسيد الكربون وغيرها). وتبدأ عملية تجميع الفضلات و تكديسها.



تركيب الأمعاء الغليظة

اذا لم تهضم الدهنيات والكربوهيدرات والبروتين كما ينبغي، عندها يحصل انخفاض في افراز الكميات الكافية من الحوامض الدهنية الأساسية، والسكريات التي تنتج الطاقة، والحوامض الأمينية، لامتصاصها مما يؤدي الى نقص في التغذية.

2.2.3.2.3 الامتصاص (Absorption): هي العملية التي يتم فيها مرور المواد الغذائية المهضومة من خلال الخلايا الطلائية (هي الأنسجة التي تغطي السطح الخارجي للجسم كما تغطي الأعضاء الداخلية والشرايين والأوردة الدموية) للقناة الهضمية .



تتكيف الامعاء الدقيقة جيدا لامتصاص المواد الغذائية المهضومة فالجدران الداخلية للامعاء الدقيقة توجد على شكل ثنيات وأخاديد كثيرة مستعرضة وللامعاء الدقيقة نتوءات دقيقة أصبعية الشكل يطلق عليها الخملات (Villi) تبرز داخل تجويف الامعاء تعمل على زيادة مساحة السطح وقد أوضحت الفحوصات المجهرية أن الخلايا الطلائية للخملات تحتوي بدورها على العديد من الخملات المصغرة وتوجد بين قواعد تلك الخملات والفتحات الدقيقة لغدد الامعاء التي تفرز العصارة المعوية.

ونجد أن جدار الامعاء والخملات غنية بالاوعية الدموية والاوعية الليمفاوية التي تنقل الطعام الممتص الى الدورة الدموية.

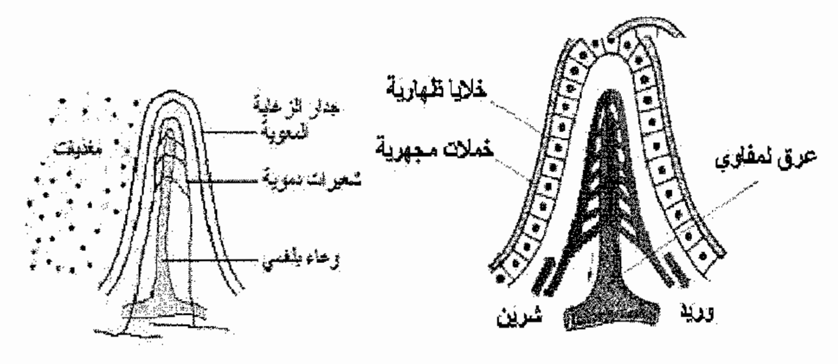
يوجد في كل خملة شعيرة لبنية أو ليمفاوية تحيط بها الشعيرات الدموية . وتقوم الشعيرات الليمفاوية للخملات بنقل الدهون بينما تقوم الاوعية الدموية بنقل السكريات والاحماض الامينية . ويحافظ النقل المستمر على تدريج الانتشار اللازم لامتصاص الطعام المهضوم.

ويحدث الامتصاص بصورة رئيسية في الجزوء الاول من الامعاء الدقيقة وهو الاثنا عشر (Duodenum) والجزء الثاني وهوالصائم (Jejunum) . بينما يمتص فيتامين ب١٢ في اسفل الجزء الثالث وهو اللفائفي (Ileum).

تكون نسب الامتصاص عند الشخص السليم كالتالي:

كربوهيرات ٩٧%، و بروتينات ٩٢%، و دهون ٩٥%

النقل (Transport): هي احدى حالات عملية الامتصاص وفيها نقل نواتج هضم المواد الغذائية من خلال الخلايا الطلائية للقناة الهضمية الى الدم او الليف على جزيئات ناقلة او حوامل (Carrier) متخصصة بحيث يوجد حامل خاص لكل ناتج من نواتج الهضم الذي يحتاج الى حامل لامتصاصه.

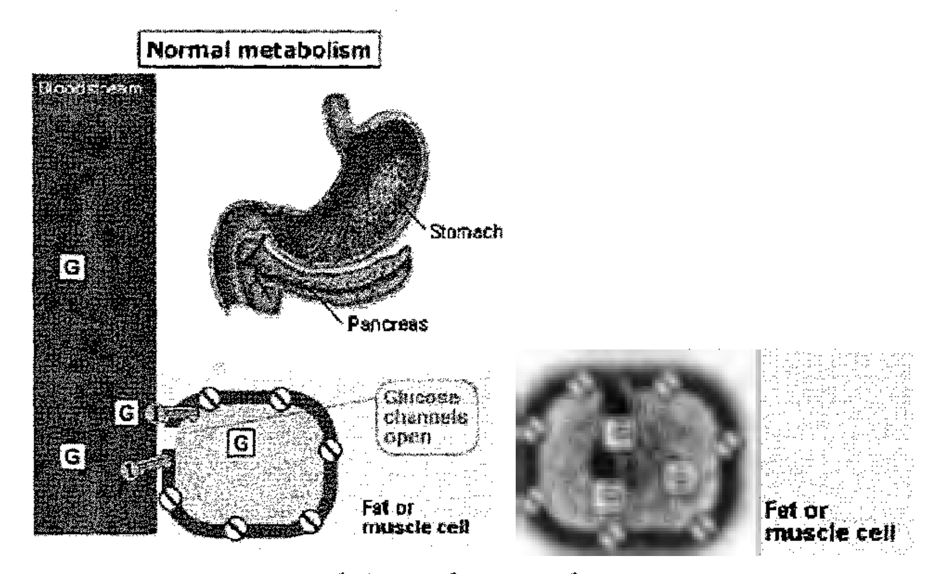


رسم تخطيطي لخملة معوية

اذا كان ما ينتج عن الهضم غير ممكن امتصاصه كما يجب، بسبب خلل في عمل أغشية الأمعاء، عندها يصبح الوضع الغذائي للفرد معرضا للخطر. بالاضافة الى ذلك ، فإن وجود بعض المواد في الطعام يمكن ان تمنع امتصاص المغذيات كما ينبغي، مثلا القهوة والشاي يخفضان امتصاص الحديد والزنك، وبعض انواع الالياف مثل قشور الحبوب تحول دون امتصاص عدة معادن خاصة الكالسيوم و الزنك، لذلك يستحسن اخذ القهوة والشاي بين وجبات الطعام وليس خلالها، او تناولها قبل الطعام بساعة او بعده بساعة.

3.2.3.2.3 الأيض أو الاستيعاب (Metabolism): هي عبارة عن كل العمليات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث في الجسم من بناء وهدم والتي تحدث لكل مغذ من المغذيات داخل جسم الانسان لإنتاج محتويات الخلايا الحية و المحافظة عليها و كذلك العمليات التي تتم لإنتاج الطاقة التي يحتاجها الجسم. ببساطة هي عمل

ية حرق السعرات الحرارية في خلايا الجسم للمحافظة على الحياة و للحركة و النشاط.



عملية الايض الطبيعية للمواد الغذائية

الهدم (Catabolism) :

حيث يتم تكسير المواد الغذائية الرئيسية سواء كانت كربوهيدرات أو بروتينات أو دهون خلال طرق مختلفة من التفاعلات الحيوية إلى جزيئات بسيطة وينتج عن ذلك الحصول على الطاقة

(ابتناء) أو البناء (Anabolism) :

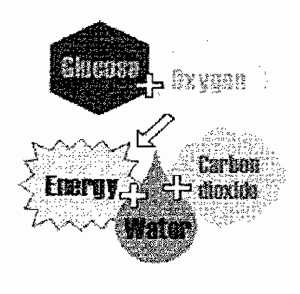
الجزيئات البسيطة الناتجة من عملية الهدم يمكن استخدامها كنواة لبناء مواد أكثر تعقيدا سواء كانت بروتينية أو أحماض نووية من خلال سلسلة من التفاعلات وذلك لبناء الأنسجة وتستهلك طاقة في تلك التفاعلات

تأخذ عمليات البناء والهدم مسارات مختلفة من ناحية التفاعلات الحيوية داخل جسم الكائن الحي، يتم فيها تحويل المواد الكيميائية عن طريق سلسلة من الأنزيمات.هذه الأنزيمات هي حاسمة لعملية التمثيل الغذائي حيث تعمل كمحفزات للسماح لهذه التفاعلات على المضي قدما بسرعة وكفاءة.



وهذه العملية تتعلق في كفاءة الجسم في استعمال المغذيات المختلفة والاستفادة منها من الناحية البيولوجية. مثلا اذا كان احد الافراد يفرز مقادير كبيرة من المغذيات في البول، فهو يتطلب مقادير من المغذيات اكثر من الفرد الذي يستعملها بكفاءة وفعالية أكبر.

اما اسباب سوء الهضم والامتصاص كثيرة، واهمها: العمر، وغدة البنكرياس وغشاء الأمعاء، ونوعية الطعام



4.2.3.2.3 عملية الاخراج (Excretion):

ان غاز ثانى اكسيد الكربون هو احد المواد التى ينتجها الجسم والتى يجب التخلص منها لانها تكون ضارة بالجسم اذا ما بقيت داخله. فالتخلص من المواد الزائدة عن حاجة الجسم وغير الضرورية له هو ما يعرف بعملية الاخراج



فقد تكون المواد الزائدة عن حاجة الجسم مواد غذائية لايستطيع الاستفادة منها أو مواد لايتمكن الجسم من امتصاصها . وهناك نوع اخر من المواد والتى يجب ان يتخلص منها الجسم وهي الفضلات الناتجة عن عملية التمثيل الغذائي (الايض) التى فى انسجة الجسم ومن هنا نرى ان عمليـــة الاخراج أساسية لحياة الانسان لان تراكم الفضلات والمواد الزائدة داخل جسمه يؤدي الى اختلال نسب المواد الموجودة فيه وبالتالى الى تغير حالة اتزانه فالتخلص من الفضلات اذن ليس الوظيفة الوحيدة التي تؤديها عملية الاخراج ، فهي أيضا تنظم المحتوى المائي لجسم الانسان وبالتالي تنظم الضغط الاسموزي لسوائل الجسم ، وتعمل كذلك على حفظ الماء والمواد الاخرى اللازمة لاستمرار حياته بشكل منتظم.

4.2.3 الكيمياء الحيوية الشخصية الفردية (Biochemical Individuality) :

وقد تم شرحها سابقا

3.3 نظام توافق الأطعمة (Food Combining Program)

هناك بعض الناس يشكون بعض الاضطرابات البسيطة في الهضم يمكن لهم استعمال ما يسمى بنظام توافق الأطعمة.

المبدأ الأساسي لهذا النظام بأن لا تخلط الكربوهيدرات المكثفة والبروتينات المكثفة في ذات الوجبة. لأن الجسم لا يفرط في افراز الانزيمات الهضمية والافرازات ، وعندها يتوازن سكر الدم بشكل جيد طوال النهار ، وعند الظهر تتناول وجبة البروتين والتي تحول دون اضطراب سكر الدم

لذلك فإن تناول الكربوهيدرات والبروتينات كلا على حدا، يعزز اوضاعا مثالية لانحلال كامل للأطعمة. مع ذلك فإن نظام توافق الأطعمة يؤدي الى هضم الأغذية بشكل أفضل في جسم قد لا يكون يعمل بشكل جيد.

جدول اختيار الاطعمة المناسبة

توافق ممتاز	توافق جيد	توافق رديء
بروتين + خضار غير نشوية	بروتين + خضارقليلة النشويات	بروتين + كربوهيدرات
كربوهيدرات+ خضار غير نشوية	كربوهيدرات+ خضارقليلة النشويات	بروتين + دهون/ زيوت
	دهون/ زيوت + خضار غير نشوية	
	دهون/ زيوت + كربوهيدرات	

حاول ان تحصل كل يوم على:

- **وجبة فواكه:** أفضل وقت في الصباح عند الفطور. لا تخلط الفواكه الحامضية والنصف حامضية والحلوة. تؤكل الفواكه الحامضية والنصف حامضية في بداية اي وجبة ولكن

ليس بعدها. اما الفواكه الحلوة يجب اكلها بعد الفواكه الاخرى. ويجب عدم اكل الفواكه مع غيرها من الاطعمة.

- **وجبة بروتين:** أفضل وقت لتناولها عند الغذاء (الظهر). يجب ان تبقى مشتقات الحليب بالمستوى الأدنى
- **وجبة كربوهيدرات:** أفضل وقت لتناولها عند العشاء. تتناسب الدهون والزيوت بشكل جيد مع الكربوهيدرات.

لذا تحتاج خلايا الجسم جميعها إلى الجلوكوز لتعمل بشكل سليم. حين ينقص الجلوكوز من الجسم، يطالب هذا الأخير به عبر الشعور بالجوع. لكن إذا لم يحصل على كمية كافية منه، يستقر التعب فيه. من المهم إذاً تزويد الجسم بالجلوكوز بشكل دائم. لذا، يجب استهلاك الكربوهيدرات المركبة التي تصل ببطء إلى الدم خلال عملية الهضم. ونجدها في الحبوب، والبطاطا، والقرنيات... يجب أن يجزئها الجسم إلى كربوهيدرات بسيطة، ثم إلى جلوكوز صاف، قبل أن يتمكن من استعمالها. تساهم هذه العملية في تأخير دفق الجلوكوز في الدم. تحتوي الفاكهة على سكريات سريعة توفر طاقة كبيرة للجسم. في المقابل، يجب تجنب السكريات السريعة جداً (سكر أبيض، سكاكر، قوالب حلوى مصنعة، صودا...) التي توفر الطاقة بوتيرة سريعة وفورية لكن يليها تراجع في الحيوية.

1.2.3 معلومات حول نظام توافق الأطعمة
Information About Food Combining

بعض الاطعمة الطبيعية يمكن ان تسبب مشاكل اذا استهلكت بمقادير كبيرة:

- السبانخ : يجب ان تؤكل أوراقه طازجة ونيئة أو على شكل عصير أو أن تضاف إلى السلطة وتدخل في صناعة الفطائر. فطبخها يؤدي الى تحول حمض الاوكزاليك الى بلورات مجهرية، مما يخسر خصائصه المفيدة.
- **البندورة الطازجة:** هي عبارة عن طعام حامض، لكنها قلوي جدا داخل الجهاز الهضمي، مما يساعد على تحييد التجمع الحمضي في الجسم. من الافضل ان نستهلكها نيئة

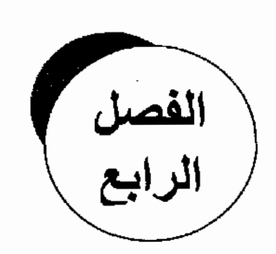
- **مشتقات الحليب وتوابعها:** صعبة الهضم، تزيد في افراز العصارات المخاطية، لذلك :

١- يجب ان لا تشكل اكثر من نسبة مئوية صغيرة من البروتينات.

٢- لا تتوافق مع اي شيء اخر

٣- في حال استهلاكها يجب ات تترافق مع سلطة خضار كبيرة

- **السوائل :** يجب عدم اخذ السوائل (حتى الماء) مع الطعام أو مباشرة بعده، لأنها تخفف من كثافة العصارة الهضمية ، وهذا يؤدي بالجسم لافراز المزيد من العصارة الهضمية مع استهلاك غير ضروري للطاقة.



أصناف الاطعمة
Varieties of Foods

1.4 أصناف الاطعمة Varieties of Foods

إن جسم الإنسان بما فيه من خلايا و سوائل و مواد بين خلوية وجميع التركيبات الداخلية تتأثر كثيرا بحموضيتها وقلويتها بما يتناوله الإنسان من غذاء، وبالتالي فإن نوع التغذية وإن كانت حامضية أو قلوية لها تأثير على خلاياه وسوائله، وأكثر ما يتأثر من خلاياه هي الخلايا المناعية التي تنتظر تغذية صحيحة وسليمة كالجنود في ميادين الحرب إن ضعفت تغذيتهم خارت قواهم و تأثرت صحتهم، وبالتالي يضعف أدائهم، ولتعزيز صحة الإنسان يجب أن يتناول ما نسبته ٧٥ %غذاءً قلوياً و ٢٥% غذاءً حامضياً، لأن التأثير على الجسم خاصة الخلايا المناعية في إبقائها خلايا قلوية تعزيزا للمناعة و الصحة...

2.4 مبدأ الحامضية و القاعدية The Principle of Acid and Alkaline

يقصد بالحامضية والقلوية التوازن الحامضي والقلوي والمعروف بالرمز (PH) وهو يشير إلى قياس الحموضة والقلوية مرقما حيث (PH = 1) شديد الحموضة و (PH = 14 شديدالقلوية ، و الرقم (PH = 7) يشير إلى التعادل بين الحموضة والقلوية وهي درجة الماء النقي، وكلما انخفض الرقم عن ٧ دل ذلك على الحامضية، وبالعكس كلما ارتفع عن ٧ دل على القلوية.

pH scale

Neutral

Increasing acidity — Increasing alkalinity

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

الحامضية و القاعدية نظرية ذات أهمية بالغة . وتقول هذه النظرية : أنه من أجل المحافظة على صحتنا العضوية و النفسية ، يجب أن نحافظ على درجة القاعدية الطبيعية في جسمنا و بالضبط في دمنا .

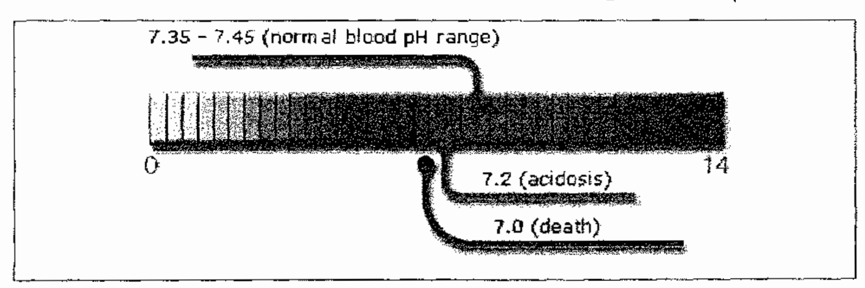
و يرجع سبب ذلك لحقيقة هامة مفادها أن ٩٩% من الجراثيم و الميكروبات و الفيروسات لا تستطيع العيش إلا في وسط حمضي

فالفرق إذن بين الدم القاعدي و الدم الحمضي ، هو أن الدم القاعدي لا يسمح بتكاثر الجراثيم أو البكتيريا أو الفيروسات ، أما الدم الحمضي فهو الوسط الأمثل لعيشها.

الأطعمة الحامضية تشمل اللحوم (ولا سيما الدهنية)، والزيوت المكررة (مثل زيت الصويا)، والسكريات، والخبز الأبيض، والحبوب، والمنبهات (مثل القهوة والدخان ...)، أما الأطعمة القلوية فتشمل الخضار، والبطاطا (غير المقلية)، والفاكهة، ومشتقات الألبان والمياه. لذا، حين يكون الجسم مثقلاً بالمواد الحمضية، يجب التوقف عن تناول الأطباق الحمضية والأستعاضة عنها بالأطعمة القلوية.

يقاس معدل الحموضة بواسطة ال pH meter ، و معدل الحموضة تعني درجة الحموضة او الاس الهيروجيني، والدرجة صفر تعني الاشد حموضة والدرجة ١٤ تعني الاشد قاعدية.

ودرجة حموضة الدم هي بين ٧,٣٥ و ٧,٤٥، ولكي يعمل الجسم بكفاءة يجب ان تكون درجة حموضة الدم ٧,٤٠ وتسمى درجة التعادل.



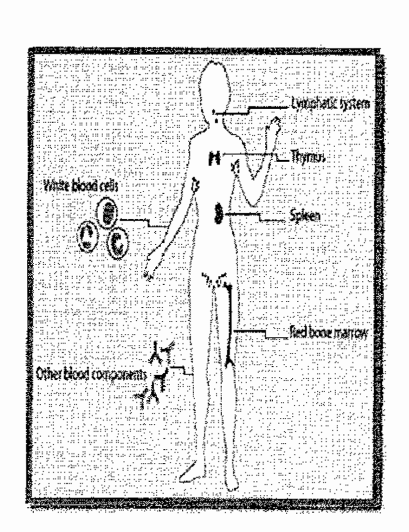
وقد وضع الباري عز وجل لأجسامنا نظاما يحتوي على مخزون قلوي يساهم فيه الدم و الكليتان و الجلد (البشرة) و كذلك الأنسجة الضامة التي تسارع لمعادلة الحموضة في الجسم .

فإذا ازدادت حموضة الجسم فوق العادة و أصبحت مزمنة فإن السموم و الفضلات الباقية و البكتريا في الأمعاء الغليظة ستعود إلى الجسم عن طريق الوريد الأجوف " الأبهر " و تمر بالجسم كله وبكل خلية و أن المواد القاعدية المخزونة أو الموجودة في الدم والكليتين و الجلد و الأنسجة الضامة قد تنفد و تهجم الحموضة على المواد المعدنية القاعدية الموجودة في الأنسجة و في العظام و بذلك تنشأ الأمراض

وعملية التوازن بين الحامض والقاعدة طبيعياً عن طريق التنفس، فعملية التنفس تزيل الحموضة من أجسامنا قبل أن تتراكم وتسبب الألم، الإلتهابات أو الأمراض.

مع ذلك، فأننا إن لم نمارس الرياضة بشكل يومي، ولاتتنفس تنفساً عميقاً، ونأكل الطعام العالي الحموضية أو الطعام الذي يزيد من الحموضة الذي يحتوي على الدهون، السكريات البسيطة والبروتينات بشكل مفرط، فإن الحموضة تزيد وتتراكم، وبالتالي فإن الجسم يحاول موازنة ذلك فتظهر أعراض مرض معين. الحل يكمن في وعينا عن أي الأطعمة منتجة للحامض وأي الأطعمة منتجة للقاعدة وموازنتها في طعامنا من البداية.

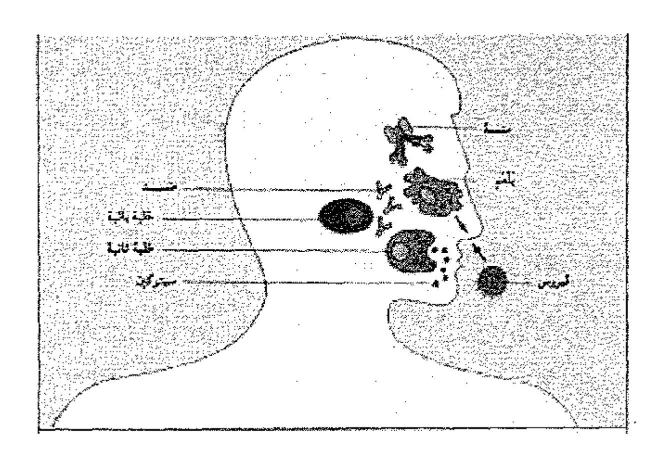
3.4 الخلايا المناعية (Immune Cells)



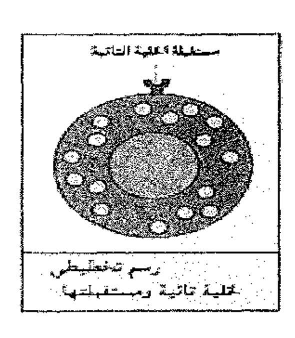
تنتسب الخلايا المناعية إلى الجهاز المناعي (Immune System)، آخر الأجهزة البيولوجية إكتشافا، ويدافع جهاز المناعة عن الجسم ضد هجمات العوامل الممُرضة (Pathogens) ويتميز جهاز المناعة بالتعقيد اللامتناهي الذي يعتمد على وجود شبكة معقدة ومتقنة من الاتصالات مابين أنواع الخلايا المناعية المختلفة التي تجوب أنحاء الجسم وتتركز إحدى الصفات المحورية لعمل جهاز المناعة في قابليته على التعرف على المستضدات (Antigens) سواء كانت تنتمي إلى العوامل المُعدية أو إلى مكونات الجسم نفسه.

و أول الخلايا المناعية معرفة هي: خلايا الغدد الدهنية والعرقية والخلايا الجلدية وجميعا تعمل على الحماية السطحية للجسم من أن تغزوه الجراثيم والميكروبات والسموم، وهي خط دفاع أولي، كما أن هناك خلايا (خلايا مناعية) تنتشر وتتحرك لتعزيز الدفاع على الجسم حال تعرضه لأي هجوم في أي موقع من أعضائه أو أنسجته.

وقد تعددت خلايا الجهاز المناعي شكلا ووظيفة ،و تنتمي معظم خلايا جهاز المناعة إلى ما يعرف بكريات الدم البيضاء (Leukocytes) التي يوجد منها العديد من الأنواع وتشكل اللمفاويات (Lymphocytes) أحد أنواع كريات الدم البيضاء . وتشكل اللمفاويات (خلايا الدم المناعية) حوالي (٢٠ – ٣٥%) من مجموع الكريات البيضاء في الجسم. وتنقسم إلى قسمين : الخلاياالتائية (T-Cells) ، والخلايا البائية (B-Cells).



1.3.4 الخلايا التائية (T – Cells) :



رسم تخطيطي
لخلية تائية ومستقبلاتها

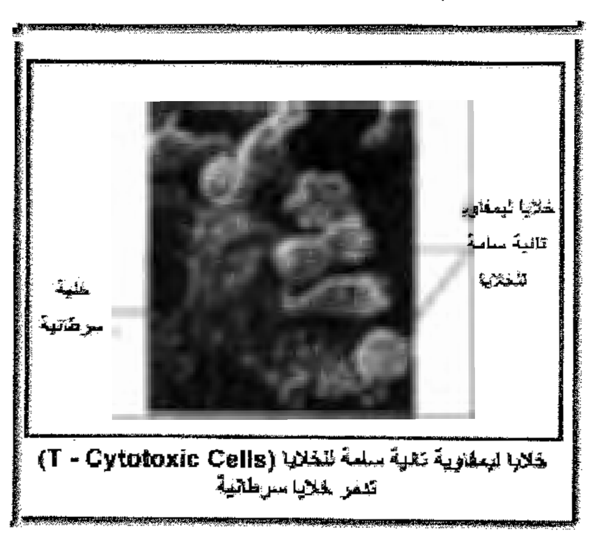
تعتبر القائد الرئيسي والمركز المسيطر على الجهاز المناعي وهي خلايا لمفاوية تتطور في غدة التيموس (Thymus) التي تمتلئ خلال الحياة الجنسية بالخلايا اللمفاوية الآتية من نقي العظم، لتتوضع الخلايا الناضجة منها في لب التيموس ، بينما تتوضع الخلايا غير الناضجة في قشرة التيموس. أما

تكاثر الخلايا وموتها فإنه يحدث في غدة التيموس، تنشأ من نقي العظم وتتكاثر وتموت في التيموس.

الخلايا التائية مع الخلايا البائية تشكلان معا المناعة المكتسبة (Adaptive Immunity) وسميت بالتائية نسبة الى مكان نضوجها في التيموس بعد هجرتها من نقي العظام. تشكل مجموعة من خلايا الدم البيضاء و تلعب دورا اساسيا في المناعة متوسطة الخلايا (Cell-Mediated-Immunity)

تشكل الخلايا التائية ٨٠% من الخلايا الليمفية، وتتمايز في الغدة الزعترية منتجة عدة أنواع من الخلايا اللمفاوية التائية:

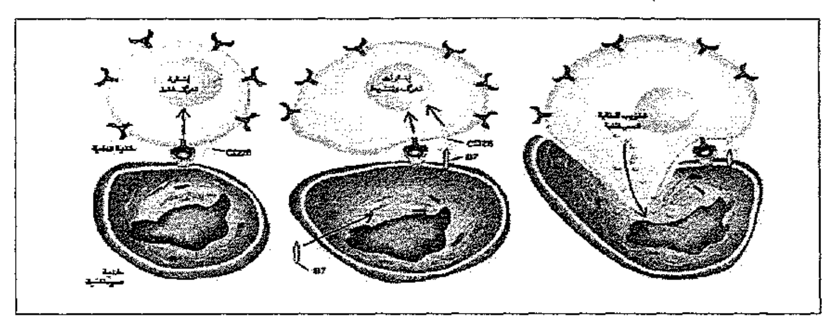
1.1.3.4 الخلايا التائية السامة القاتلة Killer Cells (Tc) : لها خاصية التعرف على تركيب الخلايا والأجسام الغريبة بعد تدميرها،فتهاجم الخلايا الغريبة، حيث تهاجم الخلايا السرطانية، والأعضاء المزروعة، وخلايا الجسم المصاب بالفيروس.



خلايا ليمفاوية تائية سامة للخلايا (T - Cytotoxic Cells)
تدمر خلايا سرطانية

2.1.3.4 الخلايا التائية المساعدة Helper Cells (Th) : تمثل قيادة الجهاز المناعي النوعي، وتحفز استجابة الخلايا التائية، وكذلك تحفز الخلايا البائية لانتاج الأجسام المضادة، وتحرر

أنزيم اللمفوكيناز الذي يفعل الخلايا البالعة الكبيرة والنماذج الخلوية الأخرى ، وتقوم بالتعرف على الأجزاء المختلفة للمستضدات بالتعاون مع الخلايا البائية وتساعد الخلايا التائية القاتلة في التعرف على الطعوم المتغيرة والخلايا الانتانية والفيروسية



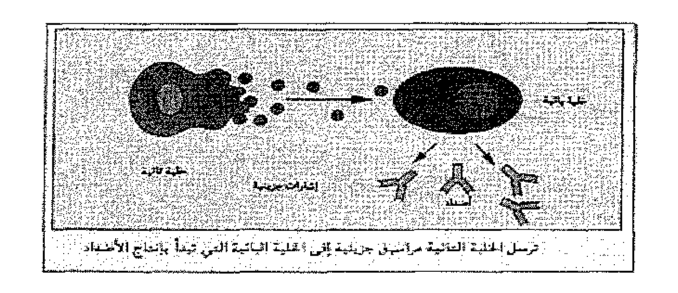
3.1.3.4 الخلايا التائية المثبطة (Ts) Inhibiter Cells: تنظم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب، وتثبط الخلايا التائية والبائية المنشطة للقضاء على مسبب المرض.

3.1.3.4 الخلايا الذاكرة (Memory Cells) : وهي المسؤولة عن حفظ الذاكرة المناعية النوعية التي تلي الاستجابة المناعية الأولية.

4.1.3.4 الخلايا التائية التي تثبط فرط الحساسية Delayed Hypersensitivity T : Lymphocyte (TD) هي خلايا مسؤولة عن استقدام البالعات الكبيرة والخلايا الالتهابية الأخرى إلى المناطق التي يوجد فيها فرط حساسية

1.3.4 الخلايا البائية (B – Cells) :

هي نوع من اللمفاويات وهي إحدى خلايا الدم البيض تشكل جزء من جهاز المناعة ، وهي تتأصل من نقي العظام (Bone Marrow) ، والخاصة بإنتاج الأجسام المضادة في الجسم للقضاء على الأعداء، وسميت البائية نسبة إلى مكان نضوجها في نقي العظام



ترسل الخلية التائية مراسيل جزيئية إلى الخلية البائية التي تبدأ بإنتاج الأضداد

ولا تزال الأبحاث تكتشف كل يوم الجديد و الجديد عن الخلايا المناعية ووظائفها وعلاقتها بمحاربة الأمراض، هذه الخلايا (الخلايا المناعية) ليست بمنأى عمن حولها والتأثيرات التي قد تقودها سلباً وإيجاباً و ضعفاً أو قوة فهذه التأثيرات كثيرة لكن اهمها :

تأثيرات البيئة والملوثات والانفعالات النفسية ونشاط الجسم الحركي والرياضي والعامل و الوراثي، وأخيراً و ليس بآخر نوعية غذاء الإنسان و كميته، و التأثير الأخير الذي سنسلط عليه الضوء في جانب واحد من جوانبه فقط، وهو ما مدى تأثير الحمضية والقلوية (PH) الخاصة بالأغذية على صحة الإنسان بشكل عام وعلى الخلايا المناعية بشكل خاص.



أمثلة على أمراض المناعة الذاتية بحسب العضو الرئيسي المصاب فيها

الجهاز العصبي:
* التصلب المتعدد .
* الوهن العضلي.
* متلازمة جيليان باريه.
* التهاب الغرخية المناعي الذاتي.

الـــــدم:
* انحلال الدم المناعي الذاتي.
* فقر الدم الوبيل.
* نقص الصفيحات المناعي الذاتي.

الأوعية الدموية:
* التهاب الشريان الصدغي.
* متلازمة أضداد.
* الفوسفوليبيدات.
* التهاب أوعية دقيقة كذاء فيجنر.

الجلـــــد:
* الصداف.
* البهاق
* الفقاع الشائع.
التهاب الجلد العقبولي الشكل .

الجهاز الهضمي:
* مرض كرون.
* التهاب القولون التقرحي.
* التشمع الصفراوي البدئي.
* التهاب الكبد المناعي الذاتي

الغدد الصم:
* الداء السكري من النوع الأول.
* مرض جريفز.
* مرض هاشيموتو.
* التهاب الكظر المناعي الذاتي
* التهاب المبيض والتهاب الخصية المناعي الذاتي.

مجموعة أعضاء بما فيها الجهاز الحركي:
* الداء الروماتويدي.
* الذأب (الذئبة) الحمامي المجموعي.
* تصلب الجلد.
* التهاب العضلات، التهاب الجلد والعضلات.
* التهاب الغضار اللاصق.
متلازمة شوجرين.

4.4 الاغذية الحمضية والقلوية Acidic and Alkaline Foods

كما اشرنا سابقا نلاحظ:

- إن الفيروسات و الميكروبات لا تنمو و تتكاثر في الحالة القلوية بعكس الحامضية فإن فرصة نموها وتكاثرها أكثر مقارنة بالقلوية
- كما أن نظام تحويل الشحوم إلى دهون مخزنة لا يعمل فوق (PH = 7.5) ويتخلص منها الجسم.
- هذا بالإضافة أن الجسم القلوي ذي التغذية القلوية يطرد الخمول والكسَل و الصداع.

إن ذلك كل يعتبر مدخلا للحديث عن التغذية الحمضية والقلوية .

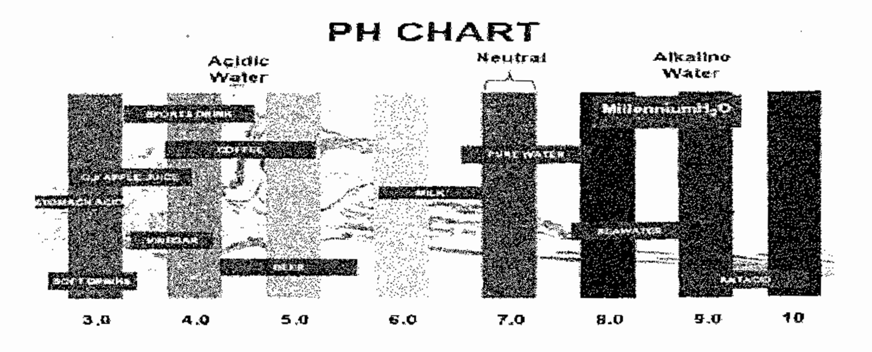
1.4.4 الأشربة القاعدية والحامضية Acidic and Alkaline Drinks:

١) إن الكحولات على رأس قائمة الأشربة ذات الأس الهيدرجيني (PH = 2) فهي عالية الحموضة.

٢) العديد من المشروبات المزاجية خاصة أنواع القهوة التي تحتوي على نسبة عالية من الكافيين فإنها مشروبات حمضية تتفاوت درجة حموضتها ما بين (PH = 4.5).

٣) يلي ذلك الشاي الأحمر حيث أنه (PH = 6) بينما الشاي الأخضر يسجل إرتفاعا لدرجة القلوية تصل (PH = 9)

٤) و كما هو معروف فإن الماء درجته (PH = 7) ولكن هناك تسجيل لبعض أنواع المياة تصل (PH = 7.9).



2.4.4 الأغذية القاعدية والحمضية **Acidic and Alkaline Foods:**

1.2.4.4 جميع الخضروات و الفواكه الطازجة Vegetables and Fruits: الخضروات ذات الأوراق الخضراء فهي غنية بمضادات الأكسدة والمعادن الطبيعية مثل الكالسيوم والمغنسيوم، والكلوروفيل، مثل: الخس، البقدونس، والسبانخ، فكلها تقع في خانة القلويات وبعضها يعد مرتفع القلوية ففائدتها كبيرة جدا فهي تجعل الجسم بإذن الله أكثر تحصنا من الأمراض وتجعل خلاياه المناعية أكثر قوة و مناعة.

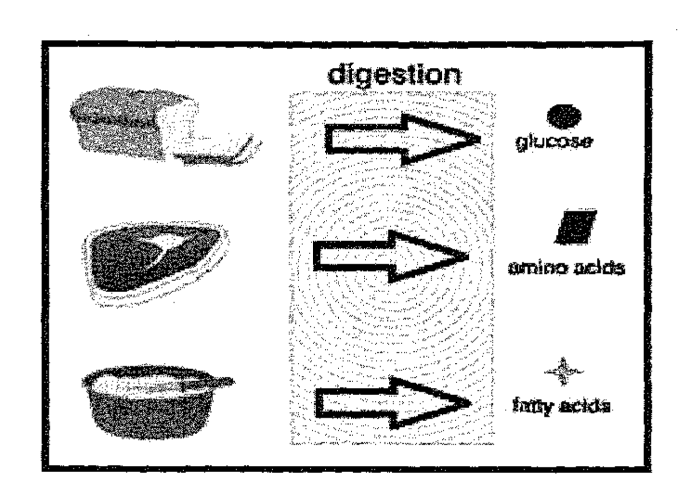
2.2.4.4 الأغذية اللحمية (اللحوم) Meats: بما في ذلك لحم البقر والغنم والدجاج لا تصل لدرجة الحموضة والقلوية فيها إلى (PH = 7) وأسوأها حموضة جميعا لحم الخنازير حيث تتدنى النسبة إلى أقصى حموضة مقارنة بجميع اللحوم، بينما الأعلى قلوية من اللحوم السمك الذي يرتفع فوق ٧ في بعض الأنواع PH = 8

3.2.4.4 جميع الكربوهيدرات Carbohydrates: بما في ذلك الأرز فإن درجة الحموضة تساوي خمسة (PH = 5).

وأيضاً مما يزيد الحمضية: تبغ السجائر، مكسبات اللون والمواد الحافظة والسكريات الصناعية والمكررة، والأطعمة المعدة بالتحمير.

هكذا يتبين أن تأثير الحمضي والقلوي من الأشربة والأغذية يصل ويؤثر على خلايا الجسم بما في ذلك الخلايا المناعية فكيف يكون ذلك ؟

إن تناول الأشربة والأطعمة له تأثير على التوازن الحمضي / القلوي ولكن هذا التأثير لا يقوم على تركيبته الكيميائية الأصلية (للغذاء والمشروب) إنما يقوم على رماده أي ما يبقى منه بعد عملية الهضم، أي ان ناتج عملية الهضم يصبح رمادا حمضيا أو رمادا قلويا حسب تلك الأشربة او الأطعمة التي تناولها الإنسان.



وبالتالي فإن الخلايا المناعية (سوائلها الداخلية) وكذلك الدم السائل الذي تسبح فيه وما بين الخلايا من مواد بينية ، كلها تكتسب حموضيتها وقلويتها مما تتغذى به خاصة ان الجهاز المناعي يستمد قوته من الجهاز الهضمي، وما يصله من حمضية وقلوية يكون له بالغ الأثر في خلاياه، ولا يعادل هذا الأثر سلبا وإيجابا، ضعفا وقوة إلا تأثير الانفعالات كما تشير إلى ذلك الدراسات الحديثة حيث انه مع وجود أطعمة وأشربة حمضية أو قلوية فوجود الانفعالات قد يزيد أو ينقص في درجة الحموضة والقلوية فالحب والرضا والتأمل واللطف واللين والرفق ترفع القلوية، بينما الكره والخوف والغضب والقلق فإنها ترفع الحامضية في الجسم.

وهذا ما يفسر أن خلايا الجهاز المناعي عند المرض تتدهور بسبب ما يصحب المريض من خوف وقلق وتوتر وعادة ما يساعد على صحوة الخلايا المناعية وقوتها ومناعتها بعد الله سبحانه وتعالى أمران :

- **التغذية السليمة:** التي هي أقرب للقلوية .
- **الناحية النفسية:** التي هي تزيد من نسبتها القلوية .

5.4 التفاعلات الكيميائية داخل الجسم (عملية ايض الطعام) Metabolism :

لدى حصول التفاعلات الكيميائية داخل الجسم (عملية الايض) وتحويل الطعام الى مواد مفيد ة للجسم، ينتج عن ذلك فضلات كيميائية تسمى رمادا (Aches)

لذا تتواجد في الطبيعة بثلاثة اصناف من الاطعمة :

1.5.4 الاطعمة التي تعطي رماداً قلويا (Alkaline Forming):

اي المواد التي تحتوي على مقادير كبيرة من الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم ومن هذه الاطعمة:

- الحليب وبعض مشتقاته
- بعض اللوزيات
- جميع الفواكه
- حبوب اللوبيا اليابسة
- جميع الخضار

2.5.4 الاطعمة التي تعطي رمادا حمضياً (Acid Forming) :

اي المواد التي تحتوي على مقادير كبيرة من الكلورين والفسفور والكبريت ومن هذه الاطعمة:

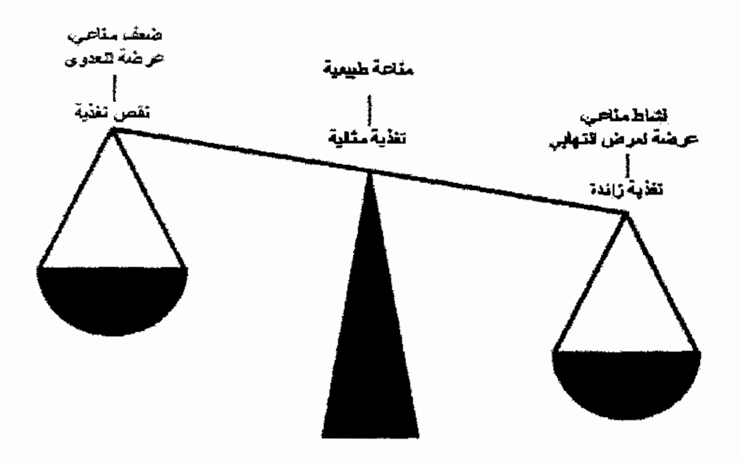
- جميع الحبوب
- الزيتون
- فستق السوداني
- الخوخ والكرنبري
- كل اللحوم من الحيوانات والاسماك و الطيور
- البيض
- السكر الابيض المكرر والعسل

3.5.4 الاطعمة الحيادية التي تعطي رماداً حياديا (Neutral) :

ومن هذه الاطعمة:

- بعض الاجبان والشاي
- بزر السمسم واليقطين ودوار الشمس

لكي نمنع حصول الحماض Acidosis وهي حالة غير مناسبة لصحة جيدة يجب ان تتوازن مجموعات الاطعمة المختلفة بمعدل ٧٥% من اطعمة قلوية وحيادية و٢٥% حمضية من اجل الحصول على على توازن قلوي / حمضي في الانسجة المختلفة، لكي نحصل على جسم صحيح وسليم





هرمي الغذائي
My Food Pyramid

لا يوجد نظام غذائي يومي ثابت في الغذاء يوفر جميع العناصر المهمة للجسم، فهو ليس نظامًا واحدًا، فكل ما في الأمر أن نعرف ما هي الأشياء الهامة لأجسامنا، ونحاول أن نستوفيها يوميا، وهذه العناصر الهامة لنا هي أن يتوفر في غذائنا البروتين، والكربوهيدرات، والدهون، والفيتامينات، والمعادن الغذائية المختلفة.

1.5 الغذاء العصري والغذاء التقليدي (Traditional and Modern Food)

الغذاء هو المصدر الأساسي في حياتنا وبالمقابل بات الخطر الأول المهدد لصحتنا، الغذاء الملوث والوجبات السريعة والهرمونات كلها أسباب أولية جعلت من الانسان ضحيتها.

لقد عاش أجدادنا منذ القدم على نمطهم الخاص ومن المؤكد أنهم كانوا يعانون الفقر والجهل ولكن كانوا يصنعون طعامهم بأيديهم ويعملون في الأرض ويزرعون زراعات طبيعية ويأكلون الفواكه والثمار في مواسمها . أما الآن انتشرت البيوت البلاستيكية والمواد الكيميائية وأصبحنا نرى جميع الفواكه والثمار على مدار العام. لما هذه المنتجات غزت أسواقنا هل بزعمهم أنهم يواكبون التطور والتقدم؟

للأسف هذه الوسائل الشتى نتيجتها أمراض خطيرة وقصر في الأعمار

1.1.5 الغذاء العصري (Modern Food):

يعتمد في المقام الأول على الاطعمة المعالجة والمكررة والمصنعة ويتميز بكثرة الدهنيات والشحوم، التي توجد خاصة في الأكلات السريعة. و لا يحتوي على الفاكهة الطازجة السلطات ، وهو ما يؤدي إلى حرمان الجسم من الحاجات الأساسية لتقوية جهاز المناعة .

2.1.5 الغذاء التقليدي (Traditional Food):

يعتمد في المقام الأول على الحبوب الكاملة والخضار والفواكه الطازجة المنتجة محلياً ، مع القليل من الاطعمة المعالجة والمكررة والمصنعة. ويتميز بالقيمة الغذائية الذي يلبي احتياجات الجسم الاساسية لتقوية جهاز المناعة، بالاضافة الى الجودة والمذاق

ان كثرة استهلاك سعرات حرارية عالية كما هي الحال في الاطعمة العصرية، والدهون الحيوانية المشبعة، بالاضافة الى نقص المغذيات فيها، هي المسؤولة بشكل كبير عن النسبة المذهلة للمشاكل الصحية في المجتمعات الغربية، وفي مجتمعاتنا في الوقت الحاضر ايضاً.

2.5 الهرم الغذائي (Food Pyramid)

حينما نتحدث عن التغذية السليمة نتحدث عن غذاء متوازن ومتكامل يضمن للإنسان ما يحتاجه من فيتامينات ومعادن وبروتينيات وكربوهيدرات وغيرها، وهذا الغذاء يساعده في المحافظة على وزن طبيعي كما يخفف نسبة تعرضه للأمراض المزمنة مثل السكري وضغط الدم المرتفع.

الغذاء المتوازن يعتبر أحد الأعمدة الأساسية بالنسبة لصحة الإنسان، ويشترط أن يكون منوعا وكافيا، منوعا أي يشمل مختلف أنواع الأغذية، وكافيا أي يسد احتياجات الجسم اليومية.

الهرم الغذائي انشأ عبر دراسات علميه دقيقه مرت بفترات طويله من التجارب الا ان توصل المتخصصين في هذا المجال الي الشكل الهرمي الذي نعرفه والمعترف به دوليا، بحيث تقسم الاطعمه الي مجموعات ، ودائما ما نحث على وجود جميع هذه العناصر في واجبتنا ..

الهرم الغذائي (Food Pyramid) : عبارة عن رسم تخطيطي على هيئة هرم. و هو بمثابة المرشد الذي يدلنا على الكميات الصحية التي يجب تناولها من الأغذية. و يحتوي على المجموعات الغذائية الخمس الرئيسية التي يجب على كل شخص الالتزام بها يوميا. فهذه المجموعات الغذائية الخمس تمد الجسم بالمواد الغذائية اللازمة لبنائه و نموه و لا تحل أي مجموعة منها محل الأخرى لان لكل واحدة منها فائدة و قيمة غذائية مختلفة.

1.2.5 العناصر الغذائية الأساسية للإنسان Essential Nutrients

- البروتينات.
- الكربوهيدرات.
- الفيتامينات.
- المعادن.
- الدهون.
- الماء.

الصوره ادناه هي للهرم الغذائي القديم

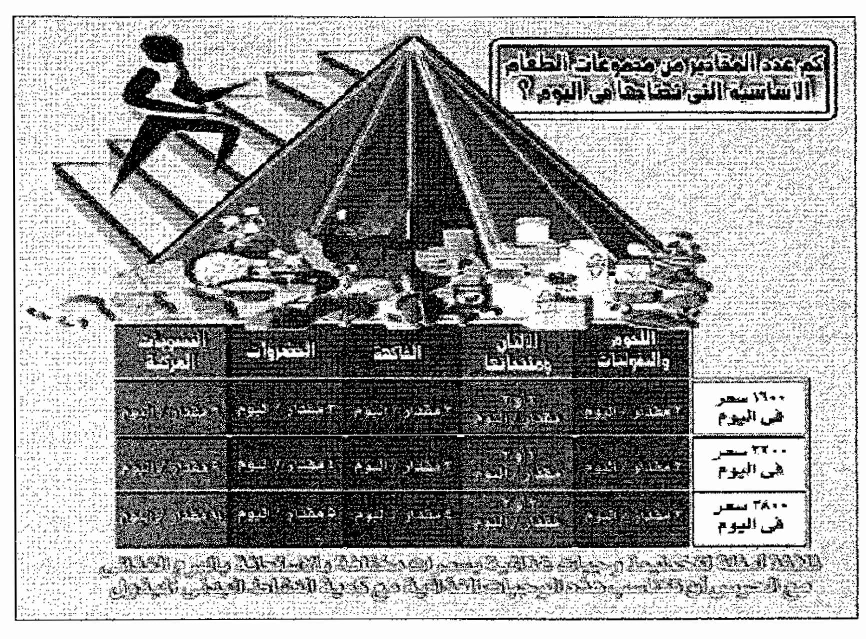


الهرم الغذائي عبارة عن مثلث يحتوي على قوائم من العديد من الأغذية. و كلما اتجه الهرم إلى القمة تكون الأطعمة أقل من الناحية الصحية و يشير إلى الإقلال منها. و يعطي الهرم الغذائي إرشادات عن كمية الأغذية التي يجب تناولها، كيف يمكن تجنب الأطعمة الدهنية، كيفية المزج بين الأنواع المختلفة من الأغذية و بصورة معتدلة لكي يتم إمداد الجسم بالمواد الغذائية التي يحتاجها و في نفس الوقت يحافظ على الصحة و الرشاقة و يتجنب زيادة الوزن و السمنة

ففي هذا الهرم قال "إيريك هنتجس" مدير مركز التغذية في USDA: إننا من خلال هذا الهرم نسعى إلى تقديم ما يحافظ على الأوزان السليمة، وليس بالضرورة إنقاصها، فهو ليس نظاما للتخسيس، بل هو نظام للتغذية السليمة . ولكن العيب في هذا الهرم القديم انه لم يتم تحديد

الكميات المناسبه لكل حصه او وجبه فربما افرط في اكل البروتين بينما اقلل من تناول الكالسيوم وهذا مايسبب البدانه

ولكن دراسه جديده اصدرتها الولايات المتحده الامريكيه تم فيها تعديل شكل ومضمون هذا الهرم ليعالج موضوع السمنه الذي اصبح شائعا في جميع دول العالم . فلقد اضافوا المتخصصين في هذا المجال كمية الحصص التي يجب علينا تناولها من كل صنف فالجميل في هذا النظام اننا لا نتقيد بأكله معينه ولا بوجبه معينه بل المجال مفتوح ، ولكن بحصص معينه وكميات دقيقه.



	اللحوم والبقوليات	الألبان ومنتجاتها	الفاكهة	الخضروات	[illegible]
١٦٠٠ سعر في اليوم	٢ مقدار / اليوم	٢ أو ٣ مقدار / اليوم	٢ مقدار / اليوم	٣ مقدار / اليوم	٦ مقدار / اليوم
٢٢٠٠ سعر في اليوم	٢ مقدار / اليوم	٢ أو ٣ مقدار / اليوم	٣ مقدار / اليوم	٤ مقدار / اليوم	٩ مقدار / اليوم
٢٨٠٠ سعر في اليوم	٣ مقدار / اليوم	٢ أو ٣ مقدار / اليوم	٤ مقدار / اليوم	٥ مقدار / اليوم	١١ مقدار / اليوم

هذا النظام يوفر جميع العناصر الغذائية بما يتناسب مع جميع الأشخاص والأعمار والتي تشمل النشويات والبروتينات والدهون بالإضافة الى الفيتامينات والأملاح المعدنية، وتشكل النشويات قاعدة الهرم أو الجزء الأكبر من كمية الطعام التي يجب أن نتناولها يومياً، تليها الخضروات والفاكهة ثم الألبان واللحوم، بينما تشكل الدهون أو الزيوت والحلوى قمة الهرم أو الجزء الأصغر من كمية الطعام اليومية، مع مراعاة الحرص على تناول ٨ أكواب من الماء يوميا ، وممارسة الرياضة على الاقل ٣٠ دقيقة يوميا.

يتمثل الغذاء الصحي المعترف به دولياً بخطوتان يجب علينا معرفتها وتطبيقها

- **نوع الاطعمة التي يتوجب توفرها في وجباتنا الثلاث** : يجب ان تكون كل وجبة طعام متعادلة في محتواها من الكربوهيدرات، البروتين، والاحماض الدهنية الاساسية، على ان تكون نسبة الاطعمة من النوع الذي يعطي رمادا قلويا ورمادا محايدا 75 % ونسبة تلك التي تعطي رمادا حمضيا 25 %.
- **كمية الاطعمة التي يجب علينا تناولها في كل وجبه**: يجب تحقيق توازن صحيح للاطعمة داخل المجموعات الاساسية الثلاثة للاطعمة.

1.1.2.5 الكربوهيدرات في هرمي الغذائي (Carbohydrate) :

1.1.1.2.5 مواصفات الأطعمة الغنية بالكربوهيدرات

Specifications of Carbohydrate

- وتتمثل معظمها من الفواكه، الخضار والحبوب الكاملة، و توجد في قاعدة الهرم الغذائي، وتشكل القسم الاكبر من طعامنا.
- يجب ان تشكل هذه الاطعمة ٤٠ % من مجموع السعرات الحرارية المستهلكة.
- للحصول على مقدار جيد من المعادن والفيتامينات من هذه المجموعة، يجب اختيار تشكيلة كربوهيدرات مركبة، و لا نكتفي بصنف أو اثنين.
- لا يوجد مكان للخبز الابيض والسكر المكرر والحلويات لانها تحتوي على السكر المكرر والتي تؤدي الى اضطراب في معدل السكر في الدم.
- ابقاء الحبوب والخضار النشوية والتي تدعى ذات المؤشر السكري العالي في ادنى مستوى من خلال حجم الحصص.
- المهم ان لا نتجنب الحبوب تماما من غذائنا بل نبقي القليل منها في الحصص الغذائية، لانها تحتوي على فيتامينات ومعادن اساسية.
- الارز يحتوي على مقادير عالية من الفيتامينات والمعادن ومواد مضادة للتأكسد تسمى توكو تريانول (Tocotrianols)، والتي تساعد على خفض معدل الكوليسترول في الدم.
- والارز لا يحتوي على مواد تمنع هضمه مثل القمح واللوبيا اليابسة، وهذا يمنع من نشوء الغازات في الامعاء مما يجعله غذاء مثاليا للاطفال عند الفطام

- قشور الارز لها فوائد كبيرة حيث انها تتحلل وتتقطع الى سلاسل قصيرة من الحمض الدهني بواسطة جراثيم الامعاء ، وهذه الاحماض تساعد على التئام غشاوة الامعاء وتساعد على منع نمو الجراثيم السامة داخلها.

2.1.1.2.5 اهمية الكربوهيدرات Importance of Carbohydrates

- المصدر الرئيسي للطاقة.
- غنية بالألياف الغذائية.
- تحتوى على نسبة عالية من بعض الفيتامينات مثل فيتامين ب المركب

3.1.1.2.5 اهمية الخضروات Importance of Vegetables

- غنية بالألياف الغذائية.
- تمدنا بالفيتامينات والأملاح المعدنية.
- تساعد على الوقاية من الأمراض المزمنة لاحتوائها على مضادات الأكسدة.
- قليلة السعرات فيمكن تناولها بحرية

4.1.1.2.5 اهميةالفواكه Importance of Fruits

- غنية بالألياف الغذائية.
- تمدنا بالفيتامينات والأملاح المعدنية ومضادات الأكسدة.

2.1.2.5 البروتينات في هرمي الغذائي (Proteins)

1.2.1.2.5 مواصفات الأطعمة الغنية بالبروتينات Specifications of Proteins

- تتمثل باللحوم الحمراء والبيضاء والاسماك والبيض ومشتقات الحليب والبقوليات والبذور.. و توجد في وسط الهرم الغذائي.
- يجب ان تشكل هذه الاطعمة ٣٠ % من مجموع السعرات الحرارية المستهلكة
- يجب اختيار تشكيلة بروتينات عديدة، و لا نكتفي بصنف أو اثنين.
- يجب ان توازن دائما بالتساوي بين البروتين الحيواني و البروتين النباتي، وان تأخذ حصتك من البروتين لمدة ٢ – ٣ ايام في الاسبوع ، من البقول والبذور واللوز والفستق وفول الصويا (توفو)

- اذا كنت نباتيا (Vegetarian) من مستهلكي الاسماك ومشتقات الالبان، احذف اللحم.
- اذا كنت نباتيا بالكامل (Vegan) يجب اخذ مقادير متساوية من فول الصويا (توفو) و البقول مع مقادير من والبذور واللوز والفستق .
- البروتين من خلال طبيعته الكيميائية، يعطي رمادا حمضيا عاليا، لذلك من السهل الحصول على معظم طعامنا قلوي الرماد من الخضار والفواكه.

2.2.1.2.5 اهمية الحليب ومنتجاته The Importance of Milk And Its Products

- المصدر الرئيسي للكالسيوم الضروري لبناء الهيكل العظمي.
- غنية بالبروتين.
- تحتوى على بعض الفيتامينات والأملاح المعدنية.

3.2.1.2.5 اهمية اللحوم والبقوليات Importance of Meats and Beans

- المصدر الأساسي للبروتين الضروري لبناء الجسم ونموه.
- تحتوى على بعض الأملاح المعدنية مثل الحديد والزنك

3.1.2.5 الدهون والزيوت في هرمي الغذائي (Lipids)

1.3.1.2.5 مواصفات الأطعمة الغنية بالدهون والزيوت

Specifications of Lipids

- الحصول على القسم الاكبر من الدهون من اللحوم مشتقات الحليب والحصول على القسم الاكبر من الزيوت من الاسماك والمكسرات والزيوت النباتية.. و توجد في القسم الاعلى من الهرم الغذائي.
- يجب ان تشكل هذه الاطعمة ٣٠ % من مجموع السعرات الحرارية المستهلك
- سعرات الدهون والزيوت تبلغ ضعف تلك التي تحتوي على البروتين و الكربوهيدرات، لذا تكون حصتها صغيرة في وجبات الطعام
- الاحماض الموجودة في بذور الكتان واليقطين والتي تعرف باسم اوميغا – ٣ مفيدة جدا وخاصة للشرايين وضد الكوليسترول.

2.2.5 كيف تقدر الحصص والسعرات الحرارية في مجموعات الهرم الغذائي
How Do you Determine A Calorie Range For Our Self

يضع علماء التغذية الأطعمة في مجموعات، وذلك ليسهلوا عملية تخطيط وجبات موزونة. فهم يوصون بتناول عدد محدد من كل أطعمة مجموعة من المجموعات. وستوفر هذه المأكولات البروتينات والفيتامينات وغيرها من المواد التي يحتاجها الجسم لكي يقوم بوظائفه.

وتختلف طبيعة النظام الغذائي الذي يحتاجه الطفل عن الذي يحتاجه الشخص البالغ بل وعن كبار السن فلكل واحد منهم احتياجاته الخاصة من المواد الغذائية. للتعرف على النظام الغذائي السليم لابد من التعرض للعلاقات المتداخلة بين العناصر الغذائية التي ورد ذكرها سابقا والذي يكون عنصر التغذية هو القاسم المشترك.

يبين الجدول انناء المجموعات وعدد الحصص من كل مجموعة بالاضافة الى مقدار السعرات الحرارية لكل مجموعة

المجموعة	الحصص	السعرلت الحرارية
اللحوم والبقوليات	من ٢ -٣ حصة يوميا	تحتوى الحصة على ١٦٠ سعر
الحليب ومنتجاته	من ٢ -٣ حصة يوميا	تحتوى الحصة على ٩٠ سعر
مجموعة الفـــاكهة	من ٢ -٤ حصة يومياً	تحتوى الحصة على ٦٠ سعر
مجموعة الدهون والسكريات	ينصح باستخدام كيمات قليلة منها	
مجموعة الخضـــروات	من ٣ -٥ حصة يومياً	تحتوى الحصة على ٢٥ سعر
مجموعة النشويـــات	من ٦-١١ حصة يومياً	تحتوى الحصة على ٨٠ سعر

1.2.2.5 الحصص لنظام الهرم الغذائي
Using The Food Guide To Plan/Evaluate Food Choices For A Day

الحصص لنظام الهرم الغذائي صممت من اجل الاحتياجات الشخصية اليومية من الطعام. وداخل المجموعات الاساسية من الاطعمة يوجد انواع متعددة من الاطعمة، لذا استعملت جداول خاصة، وهذه الجداول عبارة عن:

١. **الجدول الرئيسي (رقم ١):** يعرف **مقدار كمية الطعام** (وزن محدد) في الحصة من كل نوع داخل المجموعات الاساسية من الاطعمة
٢. **الجدول (رقم ٢):** يحدد **عدد الحصص** من كل نوع داخل المجموعات الاساسية من الاطعمة

٣. **الجدول (رقم٣): يحقق توازن صحيح للاطعمة داخل المجموعات الاساسية من الاطعمة**

ملاحظة: الرموز داخل الجدول رقم ١ تعني ما يلي:

ك١	كربوهيدرات غير نشوية	ك٢	كربوهيدرات نشوية		
ب١	بروتينات حيوانية	ب٢	بروتينات نباتية		
د١	الزيوت الغير مشبعة(سائلة) ومعظمها زيوت نباتية المصدر	د٢	الدهون المشبعة (صلبة) ومعظمها دهون حيوانية المصدر	د ٣	دهون حيادية

الجدول الرئيسي رقم (١)

مجموعة الطعام	صنف الطعام	الرمز	حجم الحصة
كربوهيرات	الخضار - عدا البطاطا البذور المفرخة - الفطر - الفواكه حبوب كاملة - خضار نشوية : مثل البطاطا	ك١ ك١ ك٢	٤٠ غم ٥٠ غم ٢٧ غم
بروتين	السمك المدهن (ضمنها حصة دهنيات واحدة) - المحار (الصدف) لحم طري غير مدهن (لحم ضأن طري) - جبنة قشقوان (ضمنها حصة دهنيات واحدة) توفو (مأخوذ من فول الصويا) - لبن - حليب جبنة حلوم (بيضاء) - بيض (ضمنها حصتان دهنيتان) فستق - جوز - لوز (ضمنها حصتان دهنيتان) بذور منوعة (ضمنها حصة كربوهيدرات واحدة) - بقول مثل العدس والحمص وغيرها (ضمنها حصة كربوهيدرات واحدة)	ب١ ب١ ب١ ب١ ب٢ ب٢	٤٠ غم ٢٧ غم ٨٠ غم ٥٠ غم ٤٠ غم ٥٠ غم
الدهنيات والزيوت	زيت زيتون - زيت السمسم - زيت دوار الشمس الزبدة - اللوزيات - الفستق - البندق - والجوز تتضمن بعض البروتينات البذور (تحتوي على بروتين) زبدة الفول السوداني - الطحينة تتضمن بعض البروتينات افوكادو	د١ د٢ د٢ د٣ د٣	٢,٥ مل لكل واحدة ٥ مل لكل واحدة ٧,٥ مل ٥ مل ٢٧ غم

* ملعقة من الشاي تساوي ٥ مل

الجدول رقم (٢) : الحصص اليومية حسب حجم الجسم ومستوى النشاط

حجم صغير الى وسط غير نشيط خمس حصص من كل مجموعة	اكبر من حجم وسط (اطول وأثقل) غير نشيط سبع حصص من كل مجموعة
حجم صغير الى وسط متوسط النشاط سبع حصص من كل مجموعة	اكبر من حجم وسط نشاط وسط تسع حصص من كل مجموعة
حجم صغير الى وسط كثير النشاط تسع حصص من كل مجموعة	اكبر من حجم وسط كثير النشاط احدى عشر حصص من كل مجموعة

الجدول رقم (٣) : نسبة الحصص اليومية
يبين كيفية اعداد الحصص اليومية داخل كل مجموعة

الحصص اليومية من كل مجموعة	كربوهيدرات		بروتينات		دهنيات		
	ك١	ك٢	ب١	ب٢	د١	د٢	د٣
٥	٤	١	٢	٣	٢	٢	١
٧	٥	٢	٣	٤	٢	٣	٢
٩	٥	٤	٥	٤	٣	٣	٣
١١	٦	٥*	٦**	٥	٤	٤	٣

* كلما زاد مقدار الحصة يجب زيادة البطاطا
** كلما زاد مقدار الحصة يجب استعمال توفو و / أو سمك للتقليل من استعمال الحليب ومشتقاته

مثال: شخص ذو حجم صغير الى وسط ، متوسط النشاط ، بين احتياجاته الشخصية اليومية من الطعام من كل مجموعة حسب نظام الاهرام

الحصص اليومية من كل مجموعة	كربوهيدرات		بروتين		دهنيات		
	ك1	ك2	ب1	ب2	د1	د2	د3
7	5	2	3	4	2	3	2
حجم الحصة الواحدة	50 - 40 غرام	27 غرام	80 -27 غرام	50 - 40 غرام	2.5 مل	7.5 – 5 مل	5مل + 27غم
	40 غم كوسا + 50 غم الفطر+ 50 غم تفاح+ 40 غم بندورة +40 غم لوبيا خضراء	27 غم موز + 27 غم سباغتي	40 غم قسمك المدهن (متضمن حصة دهنيات)+ 50 غم جبنة حلوم +80 غم حليب	40 غم فستق(تتضمن حصتان دهنيتان)+50 غم حمص (تتضمن حصة كربوهيدرات)+ 50 غم زيتون+ 50 غم بزر دوار الشمس (تتضمن حصة كربوهيدرات)	5 مل زيت الزيتون	20 مل شوربة الدجاج	5 مل طحينة + 27 غم افوكادو
	220 غم	54 غم	170 غم	190 غم	5 ml	20 ml	5ml + 27 g
السعر الحراري	4X 25 +60	2X80	160 +(90X2) + 45	4X160 +45X2 + 80 + 80	2X45	3X45	2X45
	160 سعر	160 سعر	385 سعر	890 سعر	90	135	90

يحتاج من السعرات الحرارية الى 1910 سعر

2.2.2.5 نتائج اتباع نظام غذائي مبني على برنامج الهرم الغذائي الجديد

The New Healthy Eating Plate and The Healthy Eating Pyramid

ان اتباع نظام غذائي يعطي الجسم تغيرات رئيسية صحية، وهي:

- انخفاض في معدل استهلاك الدهنيات المشبعة وارتفاع معدل استهلاك الدهنيات الغيرمشبعة
- مستوى مادة البروتين تصبح متوافقة مع العمليات الكيميائية الحيوية للجسم (الايض)، ويمكن الحصول على مادة البروتين من مجموعة واسعة من المصادر
- انخفاض في استهلاك السكر والملح في الطعام، لذا يمكن الحصول على السكر الطبيعي والاملاح المعدنية من الخضار والفواكه
- انخفاض في معدل استهلاك الاطعمة الجاهزة والمصنعة والتي تحتوي على كل انواع الاضافات المنكهة والمواد الكيميائية المثيرة للنكهة.
- ارتفاع كبير في الحصول على الفيتامينات والمعادن الضرورية
- الحصول على المواد المضادة للتأكسد Antioxidants والمواد الكيميائية النباتية المصدر Photochemical (وهي مواد نباتية فاعلة كيميائية داخل الطعام ، ولكنها غير مصنفة كمغذيات).

- الحصول على الالياف الغذائية من مجموعات غذائية تحتوي على الياف مختلفة الانواع
- توازن جيد في استهلاك الكربوهيدرات والتي تتألف من الانواع المركبة وليس من الانواع البسيطة.
- تناول الاطعمة الطازجة ذات المصادر العضوية ، وهذا بدوره يؤدي الى انخفاض كبير في معدل السموم والملوثات الكيميائية في الجسم.
- التوازن الحمضي – القلوي يطابق ٢٠% حمضي الى ٨٠% قلوي وحيادي

3.5 مؤشـــر كتلة الجسم (Body Mass Index)

هو المقياس المتعارف عليه عالميا لتمييز الوزن الزائد عن السمنة عن النحافة عن الوزن المثالى، وهو يعبر عن العلاقة بين وزن الشخص وطوله. وهو حاصل على اعتراف المعهد القومي الأمريكى للصحة ومنظمة الصحة العالمية كأفضل معيار لقياس السمنة.

و يحسب مؤشر كتلة الجسم بتقسيم الوزن بالكيلوجرام على مربع الطول بالمتر كما يلي:

$$\text{مؤشر كتلة الجسم} = \frac{\text{الوزن بالكيلوجرام}}{(\text{الطول بالمتر})^2}$$

مثال: إذا كان وزن الشخص ٨٠ كيلوغرام، وطوله ١٧٠ سم، يكون مؤشر كتلة الجسم كما يلي:

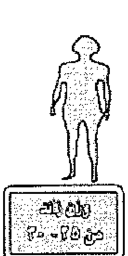


مؤشر كتلة الجسم = ٨٠ ÷ (١,٧٠)٢ = ٢٧,٦











ويعطي هذا المؤشر فكرة عن نسبة الدهون في الجسم، ولكن يجب مراعاة بعض الأمور عند احتسابه منها:

- الأشخاص الرياضيين لديهم كتلة عضلات أكبر، ولذلك يكون المؤشر لديهم عالي بالنسبة لطولهم وهذا لا يعني زيادة نسبة.
- نسبة الدهون لدى النساء أعلى منها عند الرجال.
- الفئة العمرية التي تؤثر على المؤشر؛ حيث يختلف التصنيف عند البالغين منه عند الأطفال

1.3.5 مؤشر كتلة الجسم للأطفال (BMI-For-Age)

على خلاف البالغين، يختلف مؤشر كتلة الجسم عند الأطفال باختلاف العمر والجنس، حيث يسمى هذا المؤشر عند الأطفال بمؤشر كتلة الجسم للعمر(BMI-For-Age) ، ويتم حساب هذا المؤشر من خلال جداول النمو الخاصة بمؤشر كتلة الجسم، حيث يكون التركيز في هذه الحالة على نسبة المؤشر وفقا للعمر والجنس بدلا من قيمة المؤشر نفسه.

وتكون نسبة مؤشر كتلة الجسم للأطفال كالتالي :

مؤشر كتلة الجسم للعمر	التصنيف
أقل من النسبة 5	نحيف
5 - 85	طبيعي
85- 95	زيادة الوزن
أكثر من 95	طفل بدين

الفصل السادس

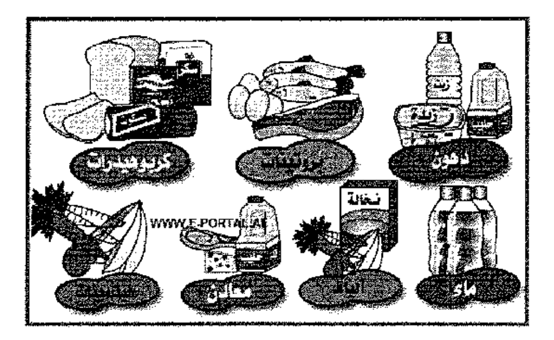
الكربوهيدرات
Carbohydrate

1.6 العناصر الغذائية Elements of Nutrition

إن الغذاء يزودنا بالطاقة (Energy) والعناصر الغذائية "المغذيات Nutrients "الضرورية لاستمرار الحياة وقيام الجسم بوظائفه الحيوية، وإنه توجد مقادير محددة "احتياجات "يجب تزويد الجسم بها من كل من هذه العناصر الغذائية والطاقة.

وتقدر هذه العناصر الغذائية بحوالي ٥٠ عنصرا اصطلح على تقسيمها إلى ٦ مجموعات هي:

١- الماء
٢- الكربوهيدرات
٣- الشحوم والمواد الدهنية
٤- البروتينات
٥- الفيتامينات
٦- العناصر المعدنية



وسوف نتكلم عن هذه المجموعات وما تحتويه من العناصر الغذائية بإيجاز، متناولين مصادرها ووظائفها الفيزيولوجية وأعراض نقصها.

ويمكن تعريف **العناصر الغذائية:** بأنها مجموعة من العناصر الكيميائية والمركبات العضوية، يزودنا الغذاء بمقادير مناسبة وينتج عن استهلاكها تحرير الطاقة وتنظيم العمليات البيولوجية في الجسم وتحقيق النمو وصيانة الأنسجة والتكاثر، وأن أي نقص في أي من العناصر الغذائية عن احتياجات الجسم يؤدي إلى تغيرات مرضية في الجسم.

وتتم الاستفادة من العناصر الغذائية المختلفة في أنسجة الجسم وأجهزته المختلفة، ابتداء بالجهاز الهضمي الذي من خلاله يتم هضم الطعام وامتصاصه تمهيدا لنقل العناصر

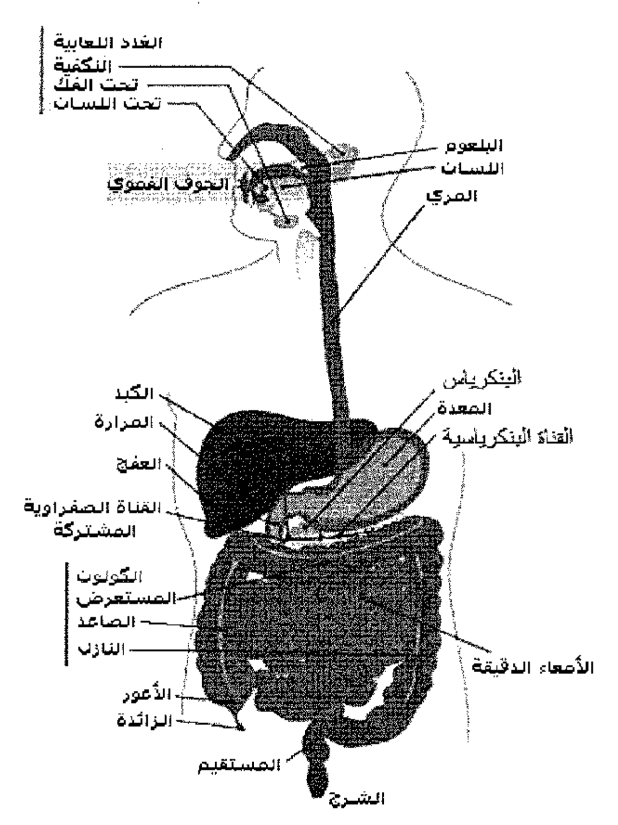
الغذائية الناتجة واستقلابها في خلايا الجسم. لذا كان من الضروري أن تبدأ هذا الفصل ببعض المعلومات الأساسية حول تركيب الجسم وأجهزته، خاصة الجهاز الهضمي.

2.6 جسم الإنسان وتركيبه
Anatomy And Physiology of The Human Body

يتكون جسم الإنسان الحي من الخلايا (Cells) التي هي أصغر وحدات بنيوية ووظيفية في الجسم، وهذه الخلايا تتجمع مشكلة الأنسجة (Tissues) والتي تؤلف بدورها الأجهزة . (Systems) تتكامل أجهزة الجسم المختلفة للقيام بالوظائف البيولوجية المختلفة. فعملية الاستفادة من الغذاء تتم في جميع أجهزة الجسم للقيام بالوظائف البيولوجية المختلفة.

وتبدأ دورة الطعام في الجسم بتناوله عن طريق الفم حيث يمر بالجهاز الهضمي فيهضم ويتم امتصاصه ونقل عناصره المهضومة عبر الدورة الدموية إلى الكبد وأنسجة الجسم الأخرى، حيث تجري لها عمليات بناء وهدم مختلفة، فتتحرر من خلالها طاقة العناصر الغذائية وتتحول إلى أشكال متعددة يحتاجها الجسم، كما تطرح الفضلات الناتجة عن طريق عملية الاستقلاب (الايض)، بينما تستخدم أجزاء أخرى من العناصر الغذائية في عمليات البناء وتكوين أجزاء تركيبية في الجسم وتعوض ما يتلف من خلايا. كما تؤدي إلى انقسام الخلايا ونمو الجسم وتكوين أنسجته، أي أنها تحقق غرضين رئيسيين هما :

- الصيانة Maintenance
- والنمو Growth

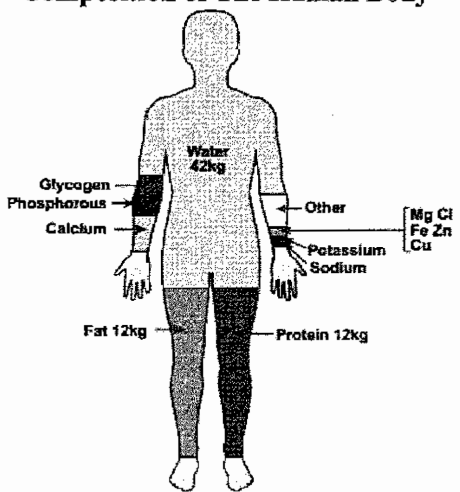


ويخزن الجزء الفائض من كثير من العناصر الغذائية المتناولة بأشكال مناسبة مثل الدهون (Fats)أو الغليكوجين (Glycogen) أو الفيتامينات الذوابة في الدهن (Fat-Soluble Vitamins) أو العناصر المعدنية(Minerals) كالحديد والزنك.

واضح إذن أن أجسامنا تتكون في النهاية من العناصر الغذائية التي نأكلها أو تدخل الجسم بصورة رئيسية عن طريق الغذاء. فجسم الإنسان يتشكل مما يأكله من غذاء، وعناصر الغذاء الكيميائية هي التي تشكل بنية جسمه.

3.6 تركيب الجسم من العناصر الكيميائية

Composition of The Human Body



يوجد في جسم الإنسان ما لا يقل عن ٤٢ عنصرًا كيميائيا من عناصر جدول الترتيب الدوري تشكل تركيب أنسجته المختلفة، وما فيها من العناصر الغذائية . وتشكل عناصر الكربون والأكسجين والهيدروجين والنيتروجين حوالي ٩٦% من وزن الجسم . وهذه العناصر الأربعة غير المعدنية تدخل في تركيب الماء والمركبات العضوية في الجسم. أما النسبة المتبقية "٤%" فهي مكونة من العناصر المعدنية.

وتسمى المجموعات الثلاث الأولى المغذيات الكبرى (Macronutrient) لأن الجسم يحتاج إليها بكميات كبيرة.

والماء يحتاج إليه بكميات كبيرة، لأن الجسم يتكون إلى حد بعيد من هذه المادة. وفي العادة فإن حوالي 50% إلى ٧٥% من وزن جسم الإنسان يتكون من الماء. وتسمى المجموعات الاخرى المغذيات الصغيرة (Micronutrient) لأن الجسم يحتاج إليها بكميات قليلة

ويحتاج الجسم إلى كميات كبيرة من المواد الكربوهيدراتية والدهون والبروتينات، لأن هذه المغذيات تزود الإنسان بالطاقة. وتقاس الطاقة في الأغذية بوحدات تسمى السعر الحراري اوالسعر الكبير (الكيلوكلوري). وسوف نستعمل تعبير السعر دائما ويعني السعر الكبير او الكيلوكلوري ويساوي 1000 سعير.

والسعر الحراري (في علم التغذية) : هو كمية الطاقة التي يحتاج إليها الجسم لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة.

تتراوح النسبة المئوية لمغذيات الطاقة الرئيسية : الكربوهيدرات والدهون والبروتين ما بين ٨٥ ـ ٩٩ % من الوزن الجاف للاغذية في حالاتها الطبيعية .

ويمكن تقدير كمية الطاقة في الغذاء باحدى الطريقتين التاليتين:

١- بالحرق الكامل في الكلوري متر (Calorimeter) وهو جهاز مخصص لتسجيل الحرارة الناتجة من حرق الغذاء

٢- بالحسابات اعتمادا على محتوى الغذاء من مغذيات الطاقة .

جدول يبين عدد السعرات الحرارية التي ينتجها حرق ١ جرام من العناصر الغذائية التالية في الجسم		
مغذيات الطاقة	كياوجول/ غم	كيلوكلوري / غم
الدهون (الليبيدات)	٣٧	٩
البروتينات	١٧	٤
الكربوهيدرات	١٦	٤

تسمى هذه القيم عوامل اتواتر (Atwater Factors) : وهي كمية الطاقة التي توفرها هذه المغذيات للجسم معبرا عنها بالسعرات لكل غرام.

لكن القيم التي نحصل عليها من حرق او اكسدة كل مغذ عادة من جهاز الكلوري هي اعلى بقليل من قيم الارقام اعلاه، ويعوض النقص القليل الى:

- عدم اكتمال هضم وامتصاص هذه المغذيات في الامعاء الدقيقة
- عدم اكتمال اكسدة البروتينات في الجسم

مما يدعو الى استعمال الارقام المخفضة أعلاه ، وبناء عليه يمكن حساب قيمة الطاقة للغذاء بضرب عدد غرامات المغذي المعني والموجود في كمية معينة من الغذاء في قيمة السعرات لكل غرام من المغذي المعني.

فمثلا : يتم حساب قيمة الطاقة في قطعة الخبز مع معلقة طعام من زبدة الفستق والتي تحوي على :

الكربوهيدرات	١٦غم
الدهون	٩ غم
بروتينات	٧ غم

نحن نعلم ان قيمة الطاقة لكل غرام من الكربوهيدرات أو البروتينات هي ٤ سعرات ولكل غرام من الدهون هي ٩ سعرات. وعليه فان قطعة الخبز مع معلقة طعام من زبدة الفستق يحتوي على قيمة الطاقة التالية :

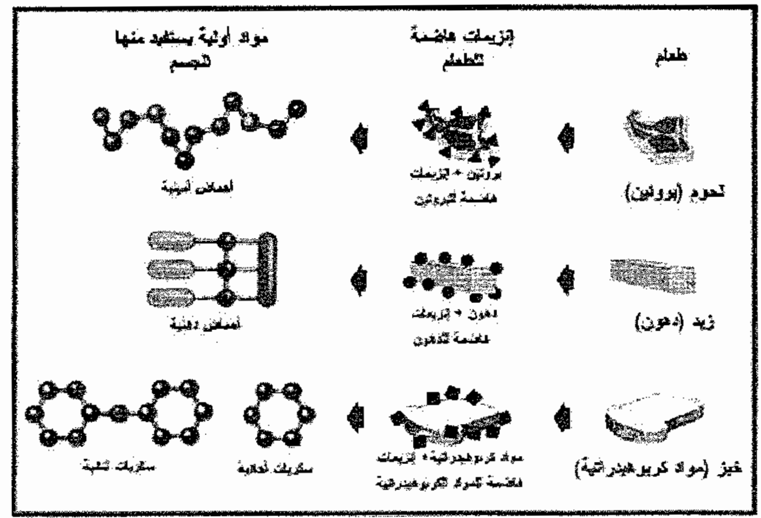
الكربوهيدرات	١٦ غم × ٤ سعر/غم =	٦٤ سعر
البروتين	٧ غم × ٤ سعر / غم =	٢٨ سعر
الدهون	٩ غم × ٩ سعر / غم =	٨٠ سعر
مجموع السعرات الحرارية	=	١٧٣ سعر

4.6 أجهزة الجسم ودورها في الاستفادة من الغذاء
Human Body Digestive System Organs, How It Works

تتم الاستفادة من الغذاء والحصول على العناصر الغذائية التي تحتاجها الخلايا من خلال عدة عمليات يمكن تلخيصها فيما يلي:

١. تناول الطعام عن طريق الفم.
٢. الهضم، ويتم فيه تفكيك الطعام إلى مكوناته من العناصر الغذائية تمهيدا لامتصاصها.
٣. الامتصاص، وهو نقل العناصر الغذائية المهضومة من القناة الهضمية إلى الدورة الدموية.
٤. نقل العناصر الغذائية في الدورة الدموية إلى أماكن الاستفادة منها واستقلابها، ويتم ذلك بواسطة وريد الباب والأوعية اللمفية.
٥. تزويد الجسم بالأكسجين اللازم لأكسدة العناصر الغذائية المنتجة للطاقة، وطرد ثاني أكسيد الكربون من خلال نقل هذه الغازات في الدم من وإلى الرئتين.
٦. عمليات الاستقلاب "الأيض" وتشمل عمليات الهدم Catabolism والبناء Anabolismلإنتاج الطاقة وتكوين مركبات ضرورية للخلايا والجسم.
٧. إفراغ الفضلات Excretion of Wastes ويشمل ذلك إطراح الفضلات غير المهضومة من القناة الهضمية على شكل براز، وطراح ثاني أكسيد الكربون عن طريق الرئتين، وطراح الماء والأملاح الزائدة وغيرها من نواتج استقلابية، كاليوريا Urea ، من خلال الكليتين والجلد.. ويمكن تتبع هذه العمليات لكل عنصر غذائي ودراسة مصيره الاستقلابي في أجهزة الجسم المختلفة. وتستند أجهزة الجسم في وظائفها إلى عمل الخلايا والتنسيق والتكامل الوظيفي فيما بين هذه الأجهزة. فالدورة الدموية تنقل العناصر الغذائية والأكسجين إلى خلايا وأنسجة الجسم المختلفة ابتداء بنقل العناصر

الممتصة بواسطة وريد الدم البابي Portal Blood Vein ، كما تقوم بنقل الأكسجين من الرئتين وثاني أكسيد الكربون والأملاح واليوريا وغيرها من نواتج الاستقلاب إلى أماكن إطراحها من الجسم.



هضم الطعام داخل القناة الهضمية

5.6 المواد الكربوهيدراتية Carbohydrates

هي مركبات عضوية بسيطة، وهي من مكونات الأغذية التي تتحلل إلى جلوكوز ، وهو نوع من السكر تستخدمه الخلايا لاكتساب الطاقة. ويستفاد من احتراق الكربوهيدرات في الجسم من أجل توليد الطاقة والتدفئة والنشاط بالقدر الذي يحتاجه الجسم (لذا تسمى مغذيات الطاقة) ، أما الزائد منها فيخزن في الكبد.

وهي إحدى العناصر الرئيسية في الغذاء، يتم هضمه وتحويله إلى سكريات في الجسم ويستخدم كمصدر طاقة لكلا من الجسم والدماغ. حيث أن غرام واحد من الكربوهيدرات يعطي ٤ سعرات حرارية. تعتبر الكربوهيدرات هي العنصر الرئيسي المؤثر على مستوى السكر في الدم. فعلى مريض السكري تناولها بكميات محددة وموزعة في الوجبات خلال اليوم.

6.6 اقسام الكاربوهيدرات Classification of Carbohydrate

تقسم الكربوهيدرات على أساس التركيب الكيميائي لها الى نوعين: هما البسيطة (السكريات) والمعقدة (النشا والالياف). كلا النوعين يحتويان على أربع سعرات حرارية لكل غرام، ويتم هضمهما وانتقالهما عبر مجرى الدم حيث يتحولوا الى الوحدة الاساسية لهما وهي الجلوكوز، والذي يستخدم بعد ذلك كوقود لأجسامنا عن طريق النشاط اليومي العادي وممارسة الرياضة .

والفرق الرئيسي بين الكربوهيدرات البسيطة والمعقدة هي :

1.6.6 السكريات البسيطة (Simple Sugars)

تعتبر من ابسط انواع السكريات، وتتكون من نوعين رئيسيين هما: **السكريات الاحادية** (Monosaccharide)، **والسكريات الثنائية** (Disaccharide) . السكريات البسيطة بنوعيها تعطي تفوات في درجة الحلاوة.

ويتم هضم السكريات البسيطة في الجسم وامتصاصها بسرعة، اي ينقلها الدم بشكل مباشر وتسبق كافة المواد الغذائية الاخرى في سرعة منحها الطاقة للجسم، وهي سكريات تتحلل سريعا في الماء

لكن معظم السكريات البسيطة تحتوي على السكر المكرر، وتفتقرالى الفيتامينات والمعادن الغذائية والمواد المضادة للاكسدة والالياف، والسعرات الحرارية التي توفرها هذه الاطعمة تعتبر سعرات حرارية فارغة اوتعرف باسم السعرات الحرارية التقديرية (Empty calories) أي قياس الطاقة الموجودة في الأطعمة ذات الطاقة العالية والتي تفتقر الى الفيتامينات ... وعادة تكون من من الكربوهيدرات أو الدهون المصنعة .

يرتبط تناول جرعات عالية من هذه السكريات المضافة مع تسوس الاسنان ويمكن أن تسهم في ارتفاع مستويات الدهون الثلاثية وأمراض القلب.

ومن الأمثلة على ذلك سكرالطعام وعصير الفواكه والحليب واللبن والعسل والدبس وغيرها من الاطعمة.

1.1.6.6 السكريات الاحادية (Monosaccharide)

تتكون من وحدة سكر واحدة ويتعذر تجزئتها الى عناصر اصغر منها. السكريات الأحادية الأكثر شيوعا في غذاء الإنسان هي كما يلي:

1.1.1.6.6 الجلوكوز (Glucose): هو سكر احادي يوجد في العنب ويسمى سكر العنب (Grape Sugar)، كما يوجد في الدم ويسمى سكر الدم (Blood Sugar)، كما يسمى ايضا بالدكستروز (Dextrose) وهو حلو المذاق نسبيا، وهو أبسط أنواع المواد الكربوهيدراتية، ويلعب دورا مهما في الطعام والجسم، لذا يكون على شكل سكر طبيعي في الغذاء ويستطيع الجسم توفيره من خلال هضم الكربوهيدرات المركبة مثل النشويات الموجودة في الأرز والمعكرونة والبطاطا. من النادر ان يوجد هذا السكر الاحادي حرا كما هو في الطبيعة ولكنه يظهر مرتبطا مع سكريات اخرى مكونا سكريات ثنائية، او النشا او الالياف الغذائية. والجلوكوز يشكل ما لا يقل عن جزيئ واحد اوجزيئين من السكريات الثنائية.

هو نوع من السكر ينتج عن عملية التمثيل الضوئي في النبات الأخضر. ويعد الجلوكوز المصدر الرئيسي لطاقة معظم الكائنات الحية، بما فيها الإنسان. حيث ان الجلوكوز في الجسم يزود الخلايا بالطاقة اللازمة. والجسم ينظم مستوى السكر في الدم لضمان وجود مصدر ثابت من الوقود لقيام الجسم بوظائفه الحيوية. الجلوكوز هو تقريبا الوقود الوحيد الذي يستخدمه الدماغ، إلا أثناء التجويع لفترات طويلة، وعندما تكون إمدادات الجلوكوز قليلة .

اما رمزه الكيميائي فهو $C_6H_{12}O_6$ ، اما تركيبه الجزيئي فهو:

glucose

D-glucose

2.1.1.6.6 الفركتوز (Fructose): ويوجد في كل انواع الفواكه تقريبا وبعض انواع الخضروات والعسل ويسمى سكر الفواكه (Fruit Sugar)، وهو أكثر أنواع السكريات والنشويات حلاوة من حيث الطعم. ورمزه الكيميائي مشابه للرمز

الكيميائي للجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ ولكن تركيبه الكيميائي مختلف حيث ان شكل الحلقة خماسي وليس سداسي كالجلوكوز

Fructose

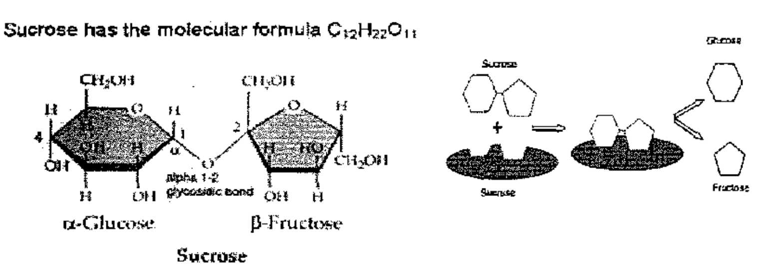
3.1.1.6.6 الجلاكتوز (Galactose): لا يوجد في الطعام ولكن يمكن تصنيعه من سكر الحليب في الغدد المنتجة للحليب في جسم الإنسان ويسمى سكر الحليب (Milk Sugar)، لذا من النادر ان يوجد هذا السكر الاحادي حرا كما هو في الطبيعة ولكنه يظهر كجزء من السكر الثنائي اللاكتوز. والجلاكتوز مثل الجلوكوز والفركتوز فهو سداسي من حيث ذرات الكربون، ورمزه الكيميائي $C_6H_{12}O_6$، ولكن تركيبه الكيميائي قريب الشبه للتركيب الكيميائي للجلوكوز الا ان الاختلاف هو في الوضع الفراغي لمجموعة الهيدروكسيل (-OH) على ذرة الكربون رقم ٤ ،

Glucose Galactose

2.1.6.6 السكريات الثنائية (Disaccharide)

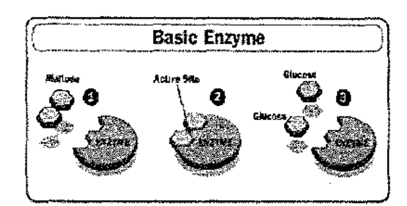
عبارة عن سكر مركب ناتج عن اتحاد نوعين من السكر البسيط ويكون دائما أحد النوعين المتحدين هو الجلوكوز، اما السكر الاحادي الثاني الذي يرتبط بالجلوكوز فقد يكون اما الفركتوز او الجلاكتوز او الجلوكوز، وهي تشمل:

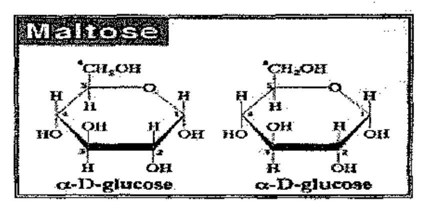
1.2.1.6.6 السكروز (Sucrose): هو السكر الأبيض أو سكر مائدة الطعام أو سكر القصب، ويتكون من اتحاد وحدتين من السكريات الاحادية هما الجلوكوز والفركتوز، وهو من أهم السكريات الغذائية. وهو من اكثر السكريات الثنائية شيوعا، ومصدره من قصب السكر والبنجر (الشمندر) الذي يتم تنقيته وتصنيعه لتجهيزه للمستهلك بمختلف الصور المعروفة لدينا كالسكر الابيض وسكر المكعبات والسكر الابيض المطحون، ولان من ضمن محتوياته الفركتوز الحلو المذاق جدا فان السكروز حلو المذاق دائما. اما التركيب الكيميائي للسكروز فهو الجلوكوز متحدا مع الفركتوز مرتبطا بواسطة الرابطة الجلايكوسيدية. كما يتم تحليله في بداية الامعاء الدقيقة في الجهاز الهضمي بواسطة انزيم السكريز(Sucrase) الذي يفرز من الخلايا في بداية الامعاء الدقيقة الى الجلوكوز والفركتوز.



ويستعمل السكروز في صناعات الاغذية لتحليتها وفي صناعة الأدوية لتحلية الادوية السائلة والكبسولات والحبوب الصلبة ويعتبر السكروز المغذي النشوي الرئيسي لتزويد الجسم بالطاقة في معظم الاغذية الحلوة المذاق

2.2.1.6.6 المالتوز (Maltose): هو سكر الشعير ويتكون من جزيئين من وحدات الفا جلوكوز يرتبطان مع بعضهما برابطة جليكوسيدية، لذا فقد يطلق عليه أحيانا اسم ثنائي الجلوكوز. كما يتم تحليله في الامعاء الدقيقة في الجهاز الهضمي بواسطة انزيم المالتيز (Maltase) الذي يفرزمن خلايا الامعاء الدقيقة الى جزيئين من الفا جلوكوز.

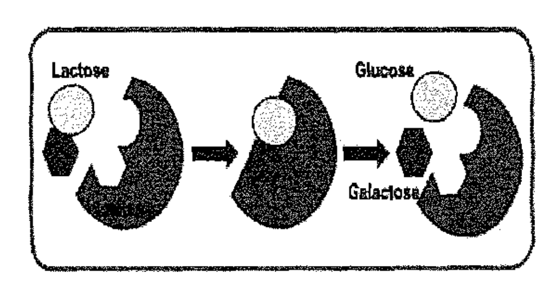


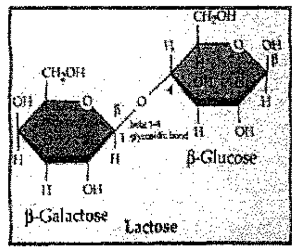


المالتوز نادرا ما يتواجد بشكل طبيعي وحر في الأطعمة ، ولكن يتم تشكيله من النشا بعد كسر روابط النشا إلى المالتوز، ومن ثم يتفكك الى وحدتي جلوكوز.

يوجد في مرحلة واحدة من مراحل عمر الشعير وهي مرحلة الشعير النابت ثم يكون جزءا من تركيب النشا في الشعير وليس على شكل مالتوز حر. عندما تبدأ حبة الشعير في النمو الى مرحلة الشتلة فان انزيم التكسير فيها يعمل على كسر الروابط الجلايكوسيدية بين اثنين من وحدات الجلوكوز المرتبطة في النشا لتكوين السكر الثنائي المالتوز ليستمعمل في في تزويد الطاقة اللازمة لخروج الساق الاولى والجذر الاول من حبة الشعير، وذلك بتكسيره الى وحدتي جلوكوز، ثم تكسير الجلوكوز الى وحدات اصغر لانتاج الطاقة. وعندما تنفرد الاوراق في ساق الشتلة فانها تستطيع الاستفادة من طاقة الشمس لتحصل على طاقة اضافية للنمو.

3.2.1.6.6 اللاكتوز (Lactose): يطلق عليه ايضا سكرالحليب، وهو سكر ثنائي ناتج عن اتحاد وحدة من الجالكتوز وأخرى من الجلوكوز وهو أقل أنواع السكر حلاوة . سكر الحليب يتواجد بشكل طبيعي في الحليب ويشكل تقريبا ٥ % من وزن الحليب، كما يساهم بتزويدنا بـ ٣٠ % - ٥٠ % من الطاقة في الحليب المستهلك. حيث يعتمد ذلك على نوعية الحليب. بينما تركيز حليب الام يشكل حوالي ٧ % وهو حلو المذاق اكثر من حليب البقر.





يمكن استخراج سكر الحليب من جوامد الحليب (بكلا صنفيها، جوامد الحليب الحلوة وجوامد الحليب الحامضة) التي تتبقى بعد تصنيع الجبنة.

لا يذوب اللاكتوز في الماء ولذلك فهو نسبيا غير حلو المذاق. ويساعد اللاكتوز على تسهيل امتصاص الكالسيوم في القناة الهضمية للانسان والطفل الرضيع يتغذى على حليب الام يستفيد من الكالسيوم الموجود بالحليب من الطفل الذي يتغذى على حليب الزجاجة (حليب البقر) وذلك لان حليب الام يحتوي على كمية اللاكتوز اكبر من الكمية الموجودة في حليب البقروللتعويض عن ذلك فان اللاكتوز يتم اضافته في الصناعات الغذائية للحليب.

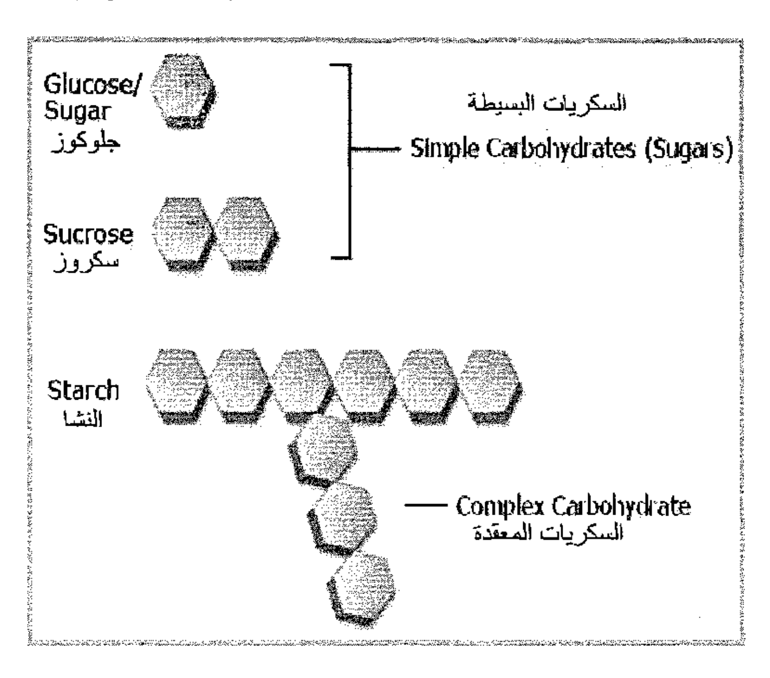
* نقص إنزيم اللاكتيز نادر الحدوث، ولكنه يحدث في بعض الحالات، والتي يحدث بها إسهال شديد، وقيء أحياناً مع تناول الحليب بعد الولادة، وهنا يجب قياس درجة حامضية البراز، والتي تكون حامضية أكثر من الطبيعي (وتنخفض قيمة ال (pH)عن ٤,٥ .

تشمل اعراض نقص في إنزيم اللاكتيز : الغثيان والمغص وانتفاخ البطن والغازات والإسهال، الذي قد يبدأ بحوالي ٣٠ دقيقة إلى ساعتين بعد تناول الطعام المحتوي على سكر اللاكتوز.
في الوضع الطبيعي تتكون هذه الغازات من خليط من غاز CO_2 و O_2 و N_2 وجميعها عديمة اللون والرائحة

اما في حالة وجود رائحة كريهة للغازات، فيكون ذلك بسبب وجود غاز الكبريت والذي ينتج بواسطة بعض انواع البكتريا الضارة الموجودة في القولون

2.6.6 السكريات المعقدة (Complex Carbohydrates)

الكربوهيدرات المعقدة عبارة عن سلسلة تتكون من اتحاد ثلاثة أو أكثر من السكريات البسيطة (الأحادية). فالسلسلة القصيرة تتألف من اتحاد ٣ – ١٠ وحدة من السكريات البسيطة لتكوين **السكريات الاوليجو** وتعني الضئيلة (Oligosaccharides) ، اما السلسلة الطويلة قد تتحد أكثر من ٣٠٠ - ٥٠٠ وحدة من السكريات البسيطة وقد تصل احيانا الى ١٠٠٠ وحدة من السكريات البسيطة لتكوين **السكريات عديدة التسكر أو المعقدة** (Polysaccharides).



1. 2.6.6 سكريات الاوليجو (Oligosaccharides)

يوجد بالنباتات والحيوانات عدد من المركبات الكربوهيدراتية المكونة من عدد قليل (Oligo) من السكريات الاحادية او مشتقاتها وترتبط هذه السكريات الاحادية مع بعضها عن طريق الروابط الجلايكوسيدية . و سكريات الاوليجو مكونة من ارتباط ٣ – ١٠ وحدة من السكريات البسيطة.

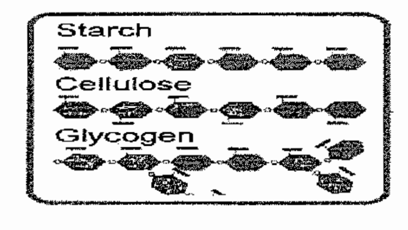
أهم انواعها هي الكربوهيدرات رافينوز (Raffinose) وستاكوز (Stachyose). و هذه السكريات موجودة في الفول والبقول. ولا يمكن أن تهضم بشكل صحيح من قبل الامعاء الدقيقة لذا ينتهي بها المطاف ان تطرح من الأمعاء الغليظة

عادة تعتبر سكريات الاوليجو مؤشر لانخفاض نسبة السكر في الدم ، وتساعد على الحفاظ على استقرار مستويات السكر في الدم عندما تؤكل كجزء من وجبة الطعام. وسكريات الاوليجو ذات مذاق حلو و تذوب في الماء.

2. 2.6.6 السكريات عديدة التسكر (Polysaccharide)

تتألف من سلسلة طويلة من السكريات الاحادية ، وهي تحتوي على أكثر من ٣٠٠ ــ ٥٠٠ وحدة من السكريات الاحادية، وهذا النوع اكثر تعقيدا من السكريات البسيطة والاوليجو من حيث التركيب الكيمياني لها . وتسمى السكريات العديدة بالكربوهيدرات المعقدة ويتم هضمها في الجسم وامتصاصها ببطئ ، وهذا يعني ان الكربوهيدرات المعقدة ترفع مستويات السكر في الدم ببطء ، وهذه السكريات لا تذوب قي الماء مثل بقية أنواع السكريات. وتنقسم السكريات المعقدة إلى قسمين رئيسيين هما:

- السكريات من أصل نباتي مثل النشا
- السكريات من اصل حيواني مثل الجلايكوجين



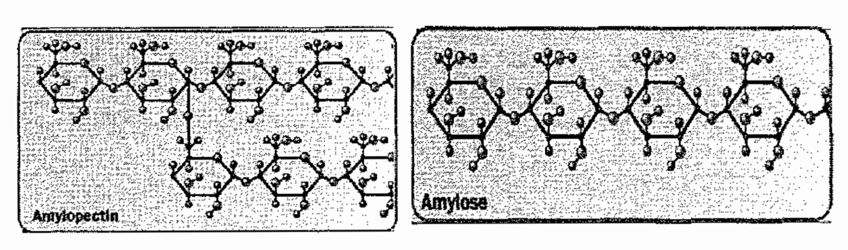
السكريات عديدة التسكر اما ان تكون :

- غير ذائبة (Insoluble) في الماء اوغير قابلة للهضم وتعرف ايضا بالالياف الخام والتي توجد في الجدر النباتية (السيقان) وقشور البذور مثل : السيليلوز والهيميسيليلوز والبكتين واللجنين
- ذائبة (Soluble) في الماء او القابلة للهضم مثل: النشا والدكسترينات والجليكوجين.

1.2. 2.6.6 السكريات العديدة القابلة للهضم ومن اهمها Digestible Sugars

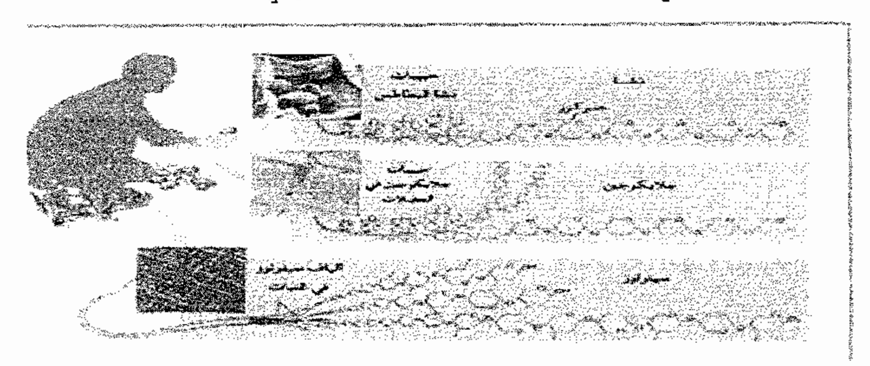
1.1.2.2.6.6 النشاء (Starch)

يوجد في الأجزاء التي يتم هضمها من النباتات. ويتكون النشا من مئات من وحدات جزيئات الجلوكوز المترابطة مع بعضها البعض في صورة سلاسل طويلة ممتدة غير متفرعة تسمى الأميلوز (Amylose) او غير متفرعة تسمى الأميلوبيكتين (Amylopectin)، كما يظهر في الشكل ادناه وكلاهما سلسلة متعددة الجزيئات بوليمر (polymer) من الجلوكوز.



عادة الأميلوز والأميلوبيكتين تحدث بنسبة حوالي ١:٤ في النباتات ، ويمكن أن تتفاوت هذه النسبة من نبات الى اخر. حيث ان القمح والدقيق يحتويان على نسبة عالية من الاميلوز، بينما نشا الذرة تحتوي على نسبة عالية من الاميلوبكتين.

تكون هذه الجزيئات العملاقة مصفوفة جنبا الى جنب في حبوب الارز او درنات البطاطا مثلا، ويكون الاميلوز حوالي ١٥ – ٢٠ % من النشا والاميلوبكتين حوالي ٧٥ – ٨٠ % منه.



رسم تخطيطي يوضح أماكن وجود السكريات العديدة

تتأثر نسبة الاميلوز الى الاميلوبيكتين في الطعام على خصائص الطعام الوظيفية. مثلا كثافة الصلصة للاغذية المصنعة اكبر من كثافة الاغذية المجمدة وذلك بسبب ان الاغذية المصنعة غنية بالاميلوبيكتين بينما الاغذية المجمدة غنية بالاميلوز.

كل محاصيل الحبوب تتميز بصفات خاصة في النشا الذي تحويه من حيث:

- عدد وحدات الجلوكوز المترابطة
- طريقة ترتيب هذه الوحدات وتفرعها
- درجة ذوبان النشا
- قوة صلابته ونكهته
- نسبة ونوع البروتين فيه

لذلك فان كمية الماء اللازم اضافته وطريقة ومدة العجن لعمل العجين القابل للخبيز في الفرن ولانتاج الخبز تختلف من نشا القمح عنه في نشا الذرة مثلا. كما ان الخبيز عموما يزيد من درجة هضم النشا، وسبب ظهور طعم البيات في الخبز (الخبز البائت) بعد يوم او اكثر من الخبيز هو اعادة الترسيب (Retrogradation) سلاسل الاميلوز المستقيمة، حيث عند الخبيز تكون منتشرة ويكون طعم الخبز طازجا (Fresh).

ونستطيع ان نحافظ على وضع الاميلوز المنتشركما هو اذا وضعنا الخبز عند شرائه وعدم استهلاكه مباشرة في الجزء المجمد للماء في الثلاجة او الفريزر حيث تتجمد حبيبات الماء في الخبز فيبقى الاميلوز منتشرا ولا يترسب ولذا فعند اخراجه من الفريزر نضعه في الفرن لمدة دقائق، فتذوب جزيئات الماء المجمدة وتتبخر وتبقى سلاسل الاميلوز منتشرة كما كانت وقت الخبيز تماما. وبالتالي عند اكله طعمه طازج وكانه خارجا من الخبيز الفعلي للعجين.

بذلك الوقت وعموما من الناحية الغذائية فان اجسامنا لاتميز بين النشويات حيث انها تهضم جميع انواع النشا المخبوز كالخبز او المطبوخ كالارز والبطاطا الى وحدات الجلوكوزليقوم بامتصاصها والحصول عل الطاقة منها لمختلف خلاياه.

يهضم الاميلوبكتين في الجسم، اسرع من الاميلوز. بالاضافة الى ذلك ان الجسم يهضم معظم النشا بسرعة. جزء صغير من النشا الموجود في النبات يبقى مخزنا في جدار الخلية وجزء

اخر يطرح الى الامعاء الدقيقة. والنشا الذي لم يهضم يسمى النشا المقاوم (Resistance Starch)

النشا المقاوم : هو نوع من الأنواع المختلفة من الألياف التي تهضم في الامعاء الغليظة، بدلا من الامعاء الدقيقه حيث تختمر. هذا الإختلاف يؤدي إلى عدد من الفوائد الصحية.

وعليه ، ليس كل النشويات هي نفسها. ويمكن تقسيم النشا إلى ثلاث مجموعات :

- هضم النشا السريع : يتم هضمه خلال ٢٠ دقيقة. على سبيل المثال : البطاطا المهروسة .
- هضم النشا ببطء : يتم هضمه بين ٢٠ و ١٠٠ دقيقة. مثال : النشاء الخام من القمح .
- النشا المقاوم : يتم هضمه في الأمعاء الغليظة.حيث يتم تخمره

بعض البقوليات ، مثل الفاصوليا البيضاء ، تحتوي على كميات كبيرة من النشا المقاوم . وأيضا النشا المقاوم يتشكل من خلال تجهيز الأغذية النشوية

ينتمي النشاء إلى مجموعة السكريات المعقدة وصيغته العامة $(C_6 H_{10} O_6)_n$ حيث n تتراوح بين ٢٠٠٠ إلى ٣٠٠٠ وحدة الجلوكوز. وهو يوجد مختزن في النبات ويوجد في حبيبات ذات غلاف سيلليوزي لا يتمزق إلا بالغليان وعندما تتواجد حبة نشا في الماء بإذابتها تتعكر المياه ولكن بعد فترة تترسب النشا وذلك لوجود طبقة عازلة بين النشا والماء تتمثل في الحويصلات السيلليوزية المحيطة بجزيئات النشا. عند غلي الماء تتمزق الحويصلات السيلليوزية ومن ثم ينتشر النشا في المحلول وعندما تكون كمية النشا كبيرة يكون المحلول كأنه جيلي وللعلم يعطي النشا لون أزرق مع اليود.

توجد في الأجزاء التي يتم هضمها من النباتات، تخزن الطاقة في النباتات على شكل النشا لتستخدم في النمو والتكاثر

المصادر الغنية للنشويات Sources of Starch

توفر النشويات حوالي ٨٠% من احتياجات الطاقة للانسان في الدول النامية وحوالي ٥٠% من الطاقة اللازمة له في الدول المتطورة، وتوجد النشويات بكميات قليلة في الكبد والعضلات وتسمى النشا الحيواني او الجليكوجين، ولكن توجد بكميات اكبر في الحليب حيث يعتبر الحليب المصدر الحيواني الوحيد من حيث الاهمية كمصدر للنشويات لاحتوائه على سكر الحليب الثنائي والمسمى اللاكتوز.

مصادر الاغذية النباتية الشائعة كمصدر للنشويات:

١- **مصادر غذائية للسكريات العديدة (النشا)**

- الحبوب : مثل القمح والارز والذرة والشوفان والدخن والشعير
- البقوليات: مثل الفول والبازلاء والعدس
- الدرنات: مثل بطاطا ، بطاطا افريقية والكسافا

٢- **مصادر غذائية للنشا والالياف الغذائية (السليلوز)**

- حبوب القمح الكاملة (دون ازالة القشرة عنها): مثل الخبز الاسود والبلدي
- الخضار والفواكه : مثل يختلف محتواها من الكربوهيدرات فهناك مصادر غنية بالكربوهيدرات كالبلح وهناك بنسبة أقل كالموز والفواكه المجففة

٣- **مصادر غذائية للسكريات الثنائية**

- قصب السكر والشمندر: مثل سكر المائدة (السكروز)
- الشعير المنبت او شتلة الشعير الصغيرة: مثل سكر الشعير (المالتوز)

٤- **مصادر غذائية للسكريات الاحادية**

- العنب وعصير العنب: مثل سكر العنب (سكر الدم)
- الفواكه: مثل سكر الفاكهة (الفركتوز)

والنشويات العديدة ليست حلوة المذاق ولكن تحليلها خارج الجسم او داخله تكون حلو المذاق، ونلاحظ ان المصادر الغذائية للنشويات الاحادية والثنائية كسكر العنب والثنائية كسكر المائدة وسكر الشعير وسكر الحليب تختلف في درجة مذاقها الحلو حسب السكر الذي يحويه كل مصدر

غذائي، ودرجة حلاوة المذاق للسكريات الاحادية والثنائية تتضح من الجدول ادناه، والذي يمثل فيه سكر المائدة (سكروز) درجة حلاوة مئوية تساوي ١٠٠

جدول يبين نسبة حلاوة السكريات البسيطة

السكر	نسبة الحلاوة
السكروز	١٠٠
الفركتوز	١٧٠
الجلوكوز	٧٠
المالتوز	٤٦
اللاكتوز	٣٥
الجلاكتوز	٣٢

اي ان احلى السكريات مذاقا هو سكر الفركتوز والمصدر الذي يحويه، العسل المعروف بحلاوته، كما ان اقل السكريات خلاوة هو سكر اللاكتوز وسكر الجلاكتوز والمصدر الذي يحويهما هو الحليب المعروف بقلة حلاوته.

2.1.2.2.6.6 الدكسترينات (Dextrins):

هي سكريات عديدة تحتوي خمس او ستة وحدات من السكر الأحادي الجلوكوز وهي مهمة من الناحية الغذائية ، وتنتج عند التحلل الجزئي (هضم) للنشاء. كما يستخرج الدكسترين من حبيبات النشاء المحمصة بلا ماء وذلك عند تحميص الخبز او انتاج الخبز الجاف او القرشلة او الكعك، والدكسترينات احلى من النشا، لكنها اقل حلاوة من السكر، ومن الافضل اعطاؤها لمرضى القناة الهضمية بدلا من الاغذية النشوية الاخرى التي لا يستطيعون هضمها.

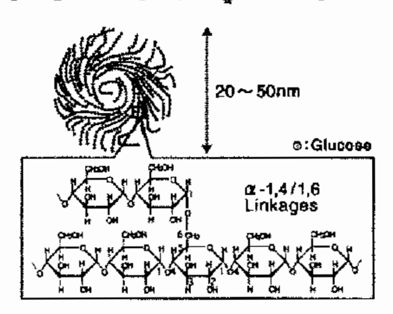
3.1.2.2.6.6 الدكسترانات (Dextrans)

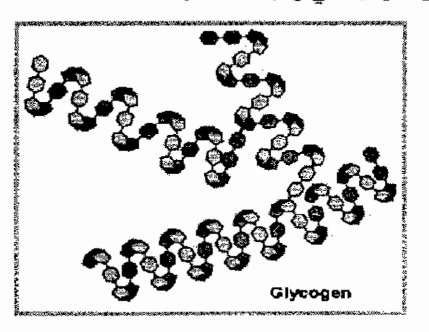
وهي سكريات عديدة تحتوي وحدات من السكر الأحادي الجلوكوز اكثر من الدكسترينات (٣- ٢٠٠٠) ولكنها تقل بكثير من النشا. توجد في الطبيعة في الخميرة والبكتريا. وعندما يتم مزجها مع السكر تكون مادة لزجة وهي تساعد على الدكسترينات على تسوس الاسنان وذلك لان البكتريا في الفم تستطيع تغيير بعض النشويات المأكولة مثل سكر العنب وسكر العسل الى الدكسترانات التي تكون على شكل مادة لزجة محيطة بحواف الاسنان، مما يؤدي الى نشوء بيئة مناسبة للتخمر (Fermentation) للنشويات وتكون حامض اللاكتيك والذي يساعد يؤدي الى تسوس الاسنان، وتستعمل الدكسترانات كمادة بديلة للبلازما الدم في بعض المستشفيات

حيث يعطيها الاطباء للمرض الذين يتعرضون لحوادث تؤدي الى فقد كميات كبيرة من دمائهم. وذلك لانها تؤدي الى زيادة في حجم الدم ومنع الصدمة الناتجة عن فقد الدم.

4.1.2.2.6.6 الجلايكوجين (Glycogen)

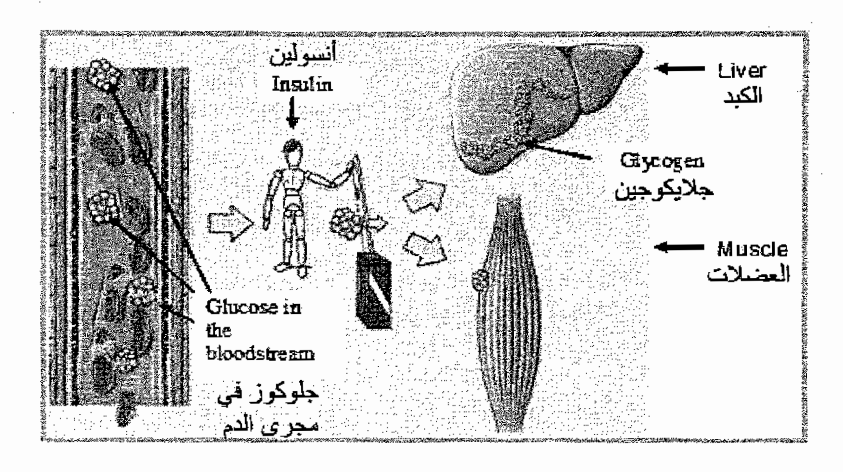
يسمي النشا الحيواني ويوجد في انسجة الحيوانات خاصة في الكبد والعضلات. حيث يكون ثلث هذه الكمية مخزونا في الكبد والثلثين في العضلات، ويكفي جسم الانسان من الطاقة مرة لا تتعدى نصف يوم، اما الرياضي الذي يزاول تمرينا رياضيا متعبا مثل كرة القدم بانه يكفيه خلال ممارسته اللعبة مدة قد لا تتعدى نصف الساعة الواحدة. الاغذية النباتية لا تحتوي على الجلايكوجين ، فهي خالية من المصادر الكربوهيدراتية في وجباتنا الغذائية.





الجلايكوجين يتألف من سلسلة قصيرة الطول ذات تفرعات كثيرة، و يشكل الجلوكوز وحدة البناء الأساسية في هذا الجزيء الذي يعمل كمخزن للطاقة في الحيوانات والفطريات . ووهو يشبه الأميلوبكيتن من حيث التركيب ولكنه أكثر تفرعا.

عندما تقل نسبة الجلوكوز في الدم، تبدأ عملية تحطيم الجلايكوجين إلى الوحدات الأساسية المكونة له؛ الجلوكوز. في حين تتم عملية عكسية لتحويل جزيئات الجلوكوز إلى جلايكوجين، عندما ترتفع نسبة الجلوكوز في الدم .الأنسولين هو الهرمون المسؤول عن تكوين الجلايكوجين في جسم الأنسان، أما الكبد والعضلات فهما العضوان المسؤولان عن تخزينه.



أي عندما ترتفع نسبة السكر في الدم تفرز غدد البنكرياس الصماء، من خلايا بيتا، هرمون الإنسولين الذي يحول سكر العنب إلى مادة نشوية (مادة احتياطية) لكي تنخفض نسبة السكر في الدم، فتعود إلى معدلها الطبيعي. ويطلق على هذه المادة اسم النشاء الحيواني أو الجلايكوجين Glycogen . يخزن الجلايكوجين في الكبد والعضلات وذلك لاستعماله فيما بعد كوقود للجسم حيث يتحول عند ذلك إلى سكر عنب

نستطيع تلخيص ذلك بان الجلايكوجين (Summrize of Glycogen)

- يصنع داخل جسم الإنسان من الجلوكوز ويكون مخزون النشويات في الجسم
- سلسلة طويلة متفرعة مكونة من وحدات الجلوكوز
- تفرع السلسلة يتيح سهولة تكسيرها وإخراج الجلوكوز إلى الدم
- يخزن في الكبد وفي حالات عدم وجود الجلوكوز في الجسم يقوم الكبد بهدم الجلايكوجين وتحويله إلى جلوكوز ليستخدم في الدماغ والجهاز العصبي
- يخزن أيضاً في العضلات
- الكمية الموجودة في العضلات محدودة وتستخدم بشكل كلي في حالات النشاط البدني والتمارين الرياضية

المصادر الغذائية Sources of Glycogen

- يتواجد بشكل طبيعي في جسم الانسان في الكبد وفي انسجة العضلات
- لا يوجد مصدر غذائي محدد للحصول عليه

الفرق بين الجلوكوز والجلايكوجين
Difference Between Glucose and Glycogen

تصنع النباتات النشا والسليولوز من خلال عمليات التمثيل الضوئي .الحيوانات والإنسان بدوره يتناول الاغذية النباتية. عملية الهضم تقوم بتحطيم النشا إلى السكريات الأحادية المختلفة . بطبيعة الحال الناتج الرئيسي من عملية التمثيل الغذائي هو الجلوكوز والتي يمكن استخدامه على الفورلانتاج الطاقة . يتم تحويل الجلوكوز غير المستخدم على شكل الجليكوجين ويتم تخزينه في الكبد والعضلات من عملية تسمى الجلايكوجينزز (Glycogenesis) . ويتم تحويل السكر الفائض بعد انتاج الطاقة وتخزينه على شكل جلايكوجين الى دهون.

2.2. 2.6.6 السكريات العديدة غير قابلة للهضم Nondigestible Carbohydrate

يوجد نوعان من الالياف في الغذاء هما :

1.2.2.2.6.6 الالياف الخام (Crude Fiber)

الالياف الخام عبارة عن الكربوهيدرات غير الذائبة في الاحماض والقواعد المخففة الساخنة أو الجزء من المادة العضوية غير الذائب في الاحماض والقواعد المخففة الساخنة.

السليلوز هو المكون الاساسي للالياف الخام، وليس لانزيمات الهضم في الانسان ولا للاحماض في المختبر الكيمياني القدرة على هضم السيليلوز .

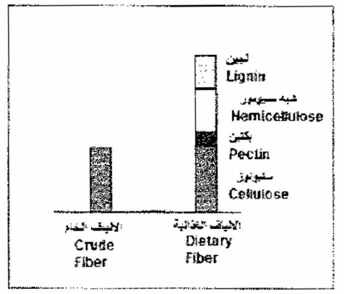
2.2.2.2.6.6 الالياف الغذائية (Fiber Food)

الأليـاف الغذائيـة عبـارة عن مجموعـة مـن النـشويات المعقدة وهـي ليـست مـصدرا للـسعرات الحرارية، وبما ان الإنزيمات الهضمية البشرية لا تستطيع تفتيت وحدات الـسكر فـي الألياف

عن بعضها البعض لذلك فهذه الألياف لا تضيف سعرات حرارية للغذاء ولا يمكن تحولها إلى جلوكوز.

الألياف مواد لا تهضم ولا تمتص وتبقى في تجويف القولون والأمعاء مكونة كتلة من الفضلات مع بقايا الغذاء لانها تقاوم الهضم من قبل الانزيمات في القناة الهضمية، وهي مفيدة جدا لأنها تنشط الجهاز الهضمي وتساعد على تحرك الطعام وتسهل عملية الإخراج

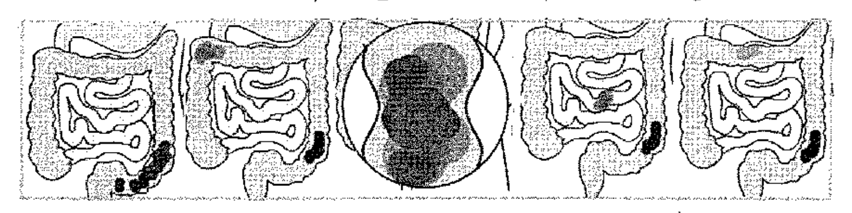
مقارنة بين الالياف الغذائية والالياف الخام
Comparison of crude and dietary fiber



إن لم يكن لدى الجسم قدرة على هضمها وامتصاص مكوناتها، فما هي جدوى وجودها؟ وكيف ستتحقق استفادتنا من خلال الحرص على تناولها؟

إن الأصل في تناول الإنسان للطعام هو أن يلبي حاجة الجسم في كل من، الحصول على مصادر للطاقة، وفي بناء ونمو أنسجة الجسم. وهو ما يتحقق بتناول البروتينات والدهون والسكريات والأملاح والمعادن والفيتامينات. الا ان البروتينات والدهون والسكريات لا تأتينا في الغالب جاهزة للامتصاص خلايا الأمعاء لها، بل تأتي في تراكيب تحتاج إلى هضم وتكسير، تتحول من خلالها إلى مركبات بروتينية ودهنية وسكرية سهلة وقابلة للامتصاص. والهضم مجموعات من العمليات المعقدة، التي تحتاج إلى تنظيم وتنسيق. وهناك عدة مراكز في الجهاز الهضمي وفي الأعضاء الملحقة به، كالكبد والبكنرياس والمرارة، وفي الجهاز العصبي، مهمتها هذا التنظيم والتنسيق. لكن هذه الأعضاء لا تستطيع وحدها إتمام عملية ضبط امتصاص هذه المواد، بل تحتاج إلى عناصر خارجية نتناولها، تعمل من خلال وجودها في المعدة والأمعاء على إتمام تنسيق وتناغم عملية الهضم والامتصاص. والألياف الغذائية أحد

أمثلة هذه المواد. ولذا ليس مطلوباً أن تهضم الأمعاء تلك الألياف، وليس مطلوباً أن تمتص مكوناتها، بل هي مفيدة جداً للجسم بمجرد وجودها مع الطعام.



تنقسم الألياف الغذائية إلى قسمين Classification of Fiber

١. ألياف ذائبة في الماء (Soluble Fiber)

هي عبارة عن مواد تتحلل في الماء ويغلظ قوامها حيث تكون شبيهة بالجيل (تشكل، حال الخلط بالماء، مزيجاً غروياً) وهذه الألياف تلتصق بالأحماض الدهنية، وتعمل على خفض مستوى الكوليسترول في الجسم. كذلك فإنها تبطئ من سرعة امتصاص الجلوكوز ، مما يسهل عملية حرق الخلايا للسكر وتحويله إلى طاقة عوضاً عن تخزينه على شكل دهون. إن تفادي الامتصاص السريع للسكر في الجسم يعني التحكم في مستويات الأنسولين، والسيطرة على الجوع، وبالتالي التخفيف من كمية الطعام التي نتناولها.

ومن **المصادر الغنية لها** : العدس والفاصوليا والحمص والفول والتفاح والحمضيات وبذور الكتان والشعير والشوفان والبروكلي

٢. ألياف غير ذائبة في الماء (Insoluble Fiber)

يشار إليها بالألياف الخشنة، وتحتوى علي الهيكل الخارجي للنبات مثل الغطاء الخارجي للحبوب والفاكهة والخضراوات (تبقى على هيئة أشبه ما تكون بنشارة الخشب) وهي تعبر الأمعاء من دون أن تتأثر بأي عملية هضمية، وهي مسؤولة عن مكافحة الإمساك، وإزالة المواد السامة من القولون، وتعديل الحموضة داخل الأمعاء، وتنشيط عملية التخلص السريع من الفضلات والمواد السامة وإخراجها من الجسم.



ومن المصادر الغنية لها : نخالة القمح، أو القشرة الخارجية لحبوب القمح، والمكسرات وكثير من الخضار والفواكه، تحتوي كميات جيدة من تلك "الألياف غير الذائبة".

الجدول التالي يبين اهمية كل من الالياف القابلة للذوبان والالياف غير القابلة للذوبان

الألياف القابلة للذوبان	الألياف الغير قابلة للذوبان
تقلل الكوليسترول	تساعد على الهضم
تقلل فرص الاصابة بأمراض القلب	تساعد على التخلص من العناصر الضارة
تحسن نسبة السكر في الدم	تساعد على الانتظام في الهضم
تقلل ضغط الدم	تسهم في تنظيف الأمعاء
تشجع نمو الفلورا النافعة	

تتواجد الالياف في Sources of Fiber

١- البقوليات مثل : العدس، الفاصولياء، الحمص، الفول

٢-الخضار والفاكهة على أنواعها خاصة في القشرة الخارجية : التفاح ، الحمضيات ، الخيار، الاجاص

٣- النشويات والحبوب الكاملة: القمح الكامل، النخالة، الشوفان، الأرزالأسمر، الذرة، الخبز الأسمر

٤- البذور : فراولة، كيوي، صبّير، بندورة ، و بذور الكتان

٥- الفواكه المجففة :التمر، المشمش، الخوخ

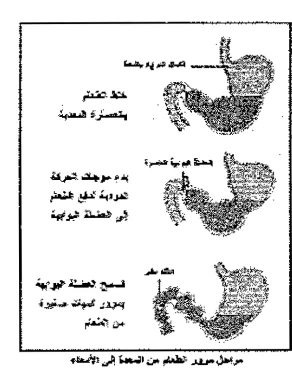
٦- المسكرات : كالبندق

فوائد الألياف الغذائية Importance of Fiber:

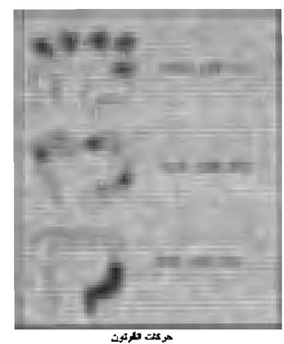
١. تصل الألياف إلى المعدة قبل أن تُهضم بشكل كلي. لذلك فهي تقوم بتنظيم حركة الأمعاء، وتمنع الإمساك والإضطرابات،وذلك لان الالياف الغذائية تعمل على زيادة البراز ثم انها تجذب البكتريا اليها في القولون وتخرجها معها من فتحة الشرج.

٢. تحافظ على صحة الجهاز الهضمي.

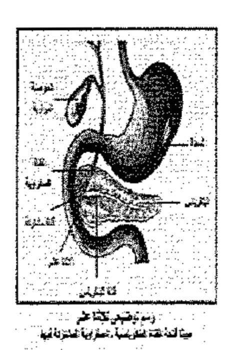
٣. تجعل حركة الهضم سليمة ومنتظمة، وبذلك تساعد على امتصاص المواد الغذائية وتلعب الدور الأكبر في عملية الهضم، حيث انها تنشط الجهاز الهضمي ابتداء بافراز اللعاب في الفم ومرورا بافرازات البنكرياس والحوصلة الصفراوية في منطقة الاثنا عشر في الامعاء الدقيقة وانتهاء بزيادة سرعة مرور البراز وحجمه في القولون



مراحل مرور الطعام من المعدة إلى الأمعاء



حركات القولون



رسم توضيحي للاثنا عشر مع ألنة لغة البنكرياسية والصفراوية المفتوحة فيها

٤. تتحد مع المواد الكيميائية السامة في القولون وتمنع امتصاصها.

٥. تساعد على الشعور بالشبع فهي تملأ المعدة بحجمها لذلك، فالمأكولات الغنية بالألياف مهمّة خصوصاً أثناء اتباع حمية غذائية لتخفيف الوزن كونها تساعد على عدم الإسراف في تناول الطعام (الحفاظ على الوزن).

٦. تُساهم الألياف الغذائية، ضمن نظام غذائي صحّي، في تخفيض نسبة الكوليسترول في الدم فتساعد على الحماية من أمراض القلب والشرايين.

٧. تنظّم عملية امتصاص السكر في الدم وبالتالي فتساعد على التحكم بنسبة السكر في الدم. حيث ان الألياف غير القابلة للذوبان في الماء تعمل على تثبيت معدلات السكر في الدم إلى نسبها الطبيعية، من خلال إبطائها لعملية الهضم وعدم السماح للمعدة بأن تصبح خاوية،

وامتصاص الجلوكوز الذي يوجد في مجري الدم وهذا يقلل الحاجة بالتالي إلي الأنسولين أو الأدوية لمرضي السكر، كما أن هذه العملية التى تقوم بها الألياف تقلل من الجوع.

٨. تشير بعض الدراسات إلى دور الألياف في تنظيم حركة الأمعاء والمحافظة على جهاز هضمي سليم وصحي يساعد على الحماية من أمراض السرطان خاصة في الامعاء.

٩. الوقاية من البواسيرحيث أن الألياف هي إحدى الملينات، والبراز جامداً بطبيعته فمع عدم تناولها كثيراً يبذل الإنسان مجهوداً كبيراً في الإخراج مما يؤدي إلي تعرض الأمعاء إلى ضغط كبير مسببة تورم مؤلم في الأوردة التي توجد بالقرب من فتحة الشرج ومن ثم إلى البواسير.

هذا بالاضافة إلى أن الاطعمة التي تحتوي على كمية عالية من الالياف، تحتوي كذلك على كمية عالية من الفيتامينات والاملاح المعدنية، وكميات قليلة من الدهون والدهون المشبعة

إن تعود الانسان منذ الصغر على تناول غذاء صحي قليل الدهون، كثير الالياف، يحفظه في المستقبل من الاصابة بأمراض وبعض انواع الاورام السرطانية .

كما لوحظ أن السمنة نادرة في البلدان التي يعتمد سكانها في غذائهم على وجبات غنية بالالياف، بينما تزيد لدى الاشخاص الذين يستهلكون كمية أقل من الالياف .

كيف تأكل ألياف أكثر How To Eat Fiber ؟

- لاتقشر الثمار (مثل التفاح والاجاص)، فمعظم الالياف موجودة في الجلد
- يفضل أكل الفواكه بدلاً من شربها كعصائر
- إستبدل الرز والخبز الابيض بالاسمر
- حاول أن تاكل الخضراوات بدون طبخ، لأنه يقلل من مقدار الالياف
- أضف الفاصولياء إلى الطبخ والسلطات والشوربه
- كل ٢- ٤ حصص من الفاكهة، و ٣ -٥ حصص من الخضار، و ٦ إلى ١١ حصة من أطعمة الحبوب كل يوم (بناء على توصيات وزارة الزراعة الامريكية)

كمية الالياف الغذائية الموجودة في بعض الاطعمة

Dietary Fiber Content of Foods

يبين الجدول التالي كمية الألياف الغذائية الموجودة في بعض الأطعمة

الطعام	كمية الألياف في ١٠٠ غم
الخبز مع النخالة	١٧
الخبز الأبيض	٣,٥
الشوفان	٢٢
الأرز الأبيض	٥,٥
التفاح مع القشر	٦
المشمش والبرقوق المجفف	١٥,٥
التين المجفف	١٨,٥
الفول	١٥,٥
الحمص المعلب	١١
الملفوف والقرنبيط و البازيلاء	٥
الذرة الحلوة والمطبوخة	٧,٥
البطاطا البيضاء مع القشر	١١
اللوز المحمص بالزيت	٢٢,٥

الحاجة اليومية من الألياف وفق إرشادات المؤسسة الطبية للأكاديمية القومية الأميركية للعلوم:

How Much Fiber Do You Need

- الرجال ما دون سن الخمسين من العمر، تناول ٣٨ غراما من الألياف يوميا. وتقل الكمية بعد تجاوز ذلك السن إلى ٣٠ غراما في اليوم.
- أما النساء ما دون سن الخمسين، فعليهن تناول ٢٥ غراما يومياً. ومنْ هن فوق ذلك العمر، عليهن تناول ٢١ غرام يومياً من تلك الألياف النباتية.
- أما للأطفال والمراهقين ما دون سن الثامنة عشر، فيمكن حساب كمية ما يحتاجونه يوميا من الألياف بإضافة رقم ٥ إلى مقدار العمر (عمر الطفل + ٥). والطفل في عمر الخامسة سيحتاج إلى ١٠ غرامات من الألياف يومياً. والمنتج النباتي "عالي المحتوى من الألياف" High-Fiber Food بالتعريف الطبي هو ما كان به أكثر من ٥ غرامات في كل حصة غذائية منه.

المهم هو التدرج في إضافتها إلى وجبات الطعام اليومي، لمن لم يتعودوا عليها. والسبب أنها قد تتسبب، في حال الإكثار المفاجئ من تناولها، بزيادة غازات البطن، وبانتفاخ في البطن وشعور بالتخمة. ولذا فإن العمل عبر بضعة أسابيع على رفع كمية تناولها يعطي فرصة للبكتيريا الصديقة في الأمعاء للتعامل مع كميات الألياف بطريقة أفضل.

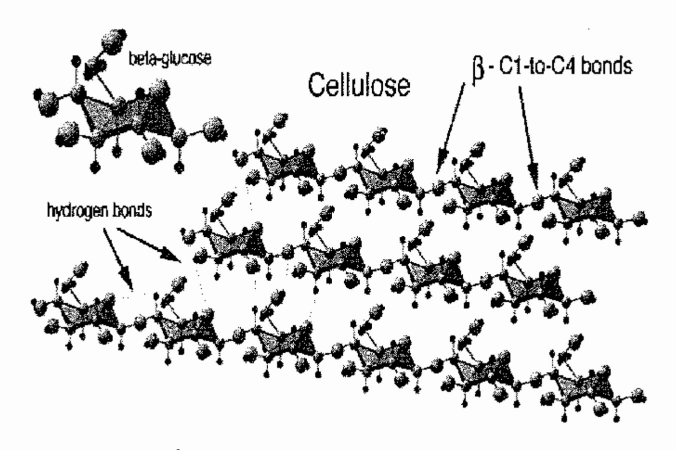
كما أن تناول الألياف يتطلب تناول كميات كافية من السوائل مثل الماء والعصير والحليب كي تعمل على تليين فضلات الطعام، لسهولة إخراجها.

3.2.2.2.6.6 السليلوز (Cellulose)

اكثر المركبات العضوية انتشارا على سطح الكرة الأرضية يوجد في جدران الخلايا النباتية ، وهي المادة التي تشكل الألياف وسيقان النباتات (الجزء الذي يعطي النبات شكله الخارجي) كما توجد في أوراق النباتات والساق والجذور وقشور الحبوب والفواكه والخضراوات. وطعمه ليس حلوا كباقي السكريات

حيث أن هذا الجزء من الكربوهيدرات لا يتم هضمه في الجسم فإن دوره الرئيسي هو إعطاء المواد الغذائية التي يحتوي عليها حجما كبيرا وبذلك يشعر الشخص بالامتلاء في المعدة والأمعاء وبذلك لا يشعر بالجوع، لهذا فإن هذا النوع يساعد في علاج السمنة لأنه مثبط للجوع، في نفس الوقت فإن الألياف أو السليولوز تساعد الجهاز الهضمي حيث يتحد بالماء وكذلك بالكولسترول وأي مواد أخرى لا يحتاجها الجسم، وبسبب حجمه واتحاده بالماء فإنه يسهل حركة الأمعاء وبالتالي يسهل التخلص منه ومن المواد التي يتحد بها، وبذلك يقي الجسم من التهابات الأمعاء وانتفاخها خاصة القولون، وأخيرا، تقوم الألياف بحفز الأمعاء لتنشيط عملية تكاثر أحد أنواع بكتيريا الأمعاء والتي تساعد في إنتاج فيتامين (ك) والذي له دورا هاما في تخثر الدم.

التركيب الكيميائي للسيليلوز: هو عبارة عن وحدات متكررة من سكر الجلوكوز مرتبطة برابطة بيتا (٤-١) الجلايسكوسيدية ، وجزيء السيليلوز غير متفرع، يشبه الاميلوز في النشاء بينما النشا قابل للهضم فان السيليلوز غير قلبل للهضم لانه لا يستطيع الأنسان الأستفادة منه من الناحية الغذائية لعدم أحتواء الجهاز الهضمي على انزيم سيليوليز الذي يحول السيليلوز الى مالتوز وجلوكوز.



لكن بعض البكتريا والفطريات والطحالب تحتوي على هذا الأنزيم لتحول السيليلوز الى سكريات ثنائية. والسيليلوز لا يذوب في الماء.

حيث أن هذا الجزء من الكربوهيدرات لا يتم هضمه في الجسم فإن دوره الرئيسي هو:

١- إعطاء المواد الغذائية التي يحتوي عليها حجما كبيرا وبذلك يشعر الشخص بالامتلاء في المعدة والأمعاء وبذلك لا يشعر بالجوع، لهذا فإن هذا النوع يساعد في علاج السمنة لأنه مثبط للجوع

٢- تساعد الجهاز الهضمي من حيث انه يتحد بالماء وكذلك بالكولسترول وأي مواد أخرى لا يحتاجها الجسم، وبسبب حجمه واتحاده بالماء فإنه يسهل حركة الأمعاء وبالتالي يسهل التخلص منه ومن المواد التي يتحد بها، وبذلك يقي الجسم من التهابات الأمعاء وانتفاخها خاصة القولون

٣- وأخيرا، تقوم الألياف بحفز الأمعاء لتنشيط عملية تكاثر أحد أنواع بكتيريا الأمعاء والتي تساعد في إنتاج فيتامين (ك) والذي له دورا هاما في تخثر الدم.

من المهم جداً لمريض السكري الإعتماد على النشويات المركبة (المعقدة) وذلك لإحتوائها على الألياف. حيث تساعد الألياف على هضم وامتصاص الغذاء ببطئ مما يعمل على على ارتفاع السكر تدرجيا بعد الوجبة. أما بالنسبة للسكريات البسيطة، فهي تفتقر للقيمة الغذائية وكثرة تناولها تؤدي الى السمنة. وعندما يكون معدل السكر في الدم مستقرا، تصبح الطاقة اكثر توازنا و لا نعود نشعر كثيراً بالجوع.

4.2.2.2.6.6 شبه السيليلوز (Hemicelluloses)

هي سكريات عديدة غير سيليلوزية تتكون من وحدات عديدة من السكريات الاحادية السداسية والخماسية الحلقات ومن احماض تلك السكريات ولا تتكون من الجلوكوز فقط كما هو الحال في السيليلوز وتواد شبه السيليلوز في النباتات التي تحتوي على السيليلوز وهو لا يذوب ايضا في الماء

4.2.2.2.6.6 البكتين (Pectin)

يتكون البكتين من وحدات احادية سداسية تسمى الجلاكتوز . ورغم انه لا يتم هضمه مثل السيليلوز وشبه السيليلوز الا انه قابل للذوبان في الماء. وهو يتواجد في الفواكه وبذور الفواكه ويستعمل في الصناعات الغذائية في عمل الجلي

وهو من الألياف القابلة للذوبان فهو يذوب في الجسم معطياً هلاماً لزجاً داخل الأمعاء. ويلتصق هذا الهلام بالمواد التي تشكل ضرراً مانعاً الجسم من امتصاصها وفي الوقت ذاته فإنه يجعل الجسم يمتص العناصر الغذائية على نحو أبطأ. وكلتا الوظيفتين تجعلان البكتين يلعب دوراً رئيسياً في الوقاية من أمراض القلب والسكري وزيادة الوزن .

إن الحصول على المزيد من البكتين في غذائنا إستراتيجية ممتازة لخفض الكولسترول. وحيث إن البكتين يذوب ليصبح هلاماً فإن جزئيات الدهون والكولسترول تجد نفسها حبيسة قبل أن تستطيع شق طريقها إلى مجرى الدم، وحيث إن الجسم لا يمتص البكتين نفسه، فإنه يخرج من الجسم مع البراز آخذاً الكولسترول والدهون معه .

لقد وجد العلماء أن البكتين يساعد في خفض الكولسترول بطريقة أخرى، فنظراً لأن البكتين لا يتم هضمه فإن البكتريا في الأمعاء تبدأ في التهامه .وفي هذه العملية فإن البكتريا تفرز كيماويات تتجه إلى الكبد لتعوق إنتاج الكولسترول.

حيث إن البكتين عندما يذوب في المعدة فإنه يتمدد وينتفخ محتلاً مساحة كبيرة من المعدة ويقوم في نفس الوقت بعملية إبطاء امتصاص الجسم للسكر والعناصر الغذائية داخل مجرى الدم، وهذا يساعد على شعور الشخص بالمزيد من الشبع حتى عندما لا يكون الشخص قد تناول الكثير من الطعام. تقول دكتورة باربرا هارلاند أستاذة التغذية بجامعة هوارد في العاصمة

واشنطن "يساعدك البكتين على الإحساس بالشبع، وبالتالي لا تضطر إلى تناول الكثير من الطعام. ومن أهم العوامل المساعدة على فقدان الوزن بلا رجعة هو الحصول على المزيد من الألياف، بما فيها البكتين ."

والحصول على البكتين مهم جداً لهؤلاء المصابين بمرض السكر، لأن البكتين يبطئ من معدل امتصاص السكر، فإنه قد يحول دون حدوث تأرجحات فجائية في جلوكوز الدم والتي قد تتلف الأعصاب والعيون والأعضاء الحيوية لدى المصابين بمرض السكر.

إن المادة الأساسية في صناعة المربيات والجيلي الموجودة بالأسواق هي البكتين و الذي يساعد المربى والجيلي والمواد الحافظة في التحول إلى هلام.

7.6 مصير الكربوهيدرات في الغذاء بعد اكلها وحتى انتاج الطاقة:

How Your Body Turns Carbobydrates Into Energy

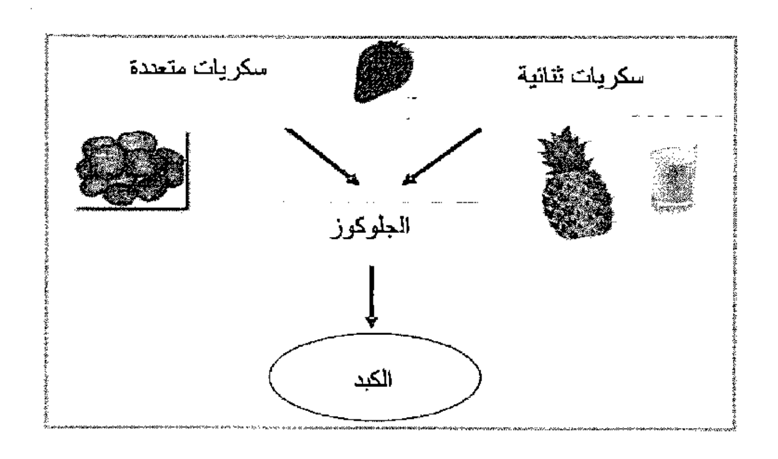
يستطيع الجسم ان ينتج الطاقة من الجلوكوز وهو الوقود المكرر او النقي الذي ينتج من تكسير وتحليل مركبات الوقود الخام وهي الكربوهيدرات والسكريات عموما ، ونحن نعلم ان الطريقة الوحيدة التي يتم فيها تحويل المواد الخام الى مواد مكررة هي :

- عملية الهضم (Digestion)
- عملية الامتصاص والنقل (Absorption & Transport)
- عملية الايض من بناء وهدم (Metabolism)

يمكن تلخيص هذه العمليات وتواتجها فيما يلي:

1.7.6 عملية الهضم (Digestion)

ان هضم الكربوهيدرات هو تحلل السكريات الثنائية والمتعددة (النشا) الموجودة فى الوجبة الغذائية الى سكريات بسيطة لكى تتمكن المرور خلال الاغشية المخاطية المبطنة لجدار الامعاء

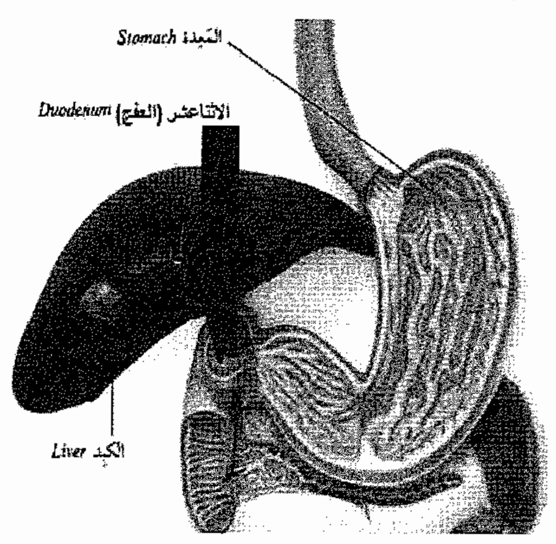


1.1.7.6 مراحل عملية هضم الكربوهيدرات فى جسم الانسان
The Human Digestion Process
1.1.1.7.6 المرحلة الاولى : الفم Mouth

- تبدأ المرحلة الاولى فى هضم الكربوهيدرات فى الفم حيث يتم في الفم مضغ الطعام وتكسيره بواسطة الاسنان وتحليله الى جزيئات صغيرة، حيث يفرز انزيم الفا الاميليز (α- Amylase) اللعابى او التيالين (Ptyalin) من الغذة اللعابية الذى يحول جزء بسيط من النشا الى سكر المالتوز ودكسترين في وسط كيميائي متعادل.
- ايضا انزيم الاميليز اللعابى يحلل النشويات المطهوة ويتم الهضم جزئيا لان فترة تعرضها للانزيم قصيرة جدا حيث يتم بلعه بسرعة بعد مضغه، اما النشويات الطازجة لا يستطيع هذا الانزيم هضمها.

2.1.1.7.6 المرحلة الثانية: المعدة Stomach

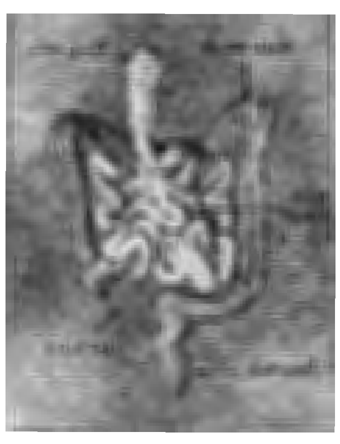
- يكون وسط الهضم في المعدة حامضيا بفعل حامض الهيدروكلوريك الذي يوقف عمل أنزيم الأميليز اللعابي تماما
- لذا لا يحدث في المعدة اى هضم او تحلل للكربوهيدرات لانها لا تفرز فيها انزيمات هاضمة خاصة لتكسير الكربوهيدرات، لهذا تمر الكربوهيدرات من المعدة دون ان يحدث لها اى تغير.



- ولكن يستمر **الهضم الميكانيكي Mechanical Digestion** للطعام في المعدة بفعل الانقباضات الموجبة الشكل والمتكررة لعضلات جدار المعدة. وتسمى الموجات المتعاقبة من التقلص اللارادي بالتحوي (Peristalsis) ، وبهذا الفعل يتم مزج جزيئات الطعام بافرازات المعدة مما يساعد على استمرار عملية الهضم الكيميائي.
- **الهضم الكيميائي Chemical Digestion** بالتحوي يؤدي الى رفع الكربوهيدرات الى الصمام البابي الموجود في اسفل المعدة (وهو يفصل بين المعدة والامعاء الدقيقة) حيث تكون الكتلة الغذائية في اسفل المعدة سائلة كثيفة قشدية القوام ، وتسمى بالكيموس (Chyme) ، وتكون الكيموس جاهزة للانتقال عبر الصمام البابي من المعدة الى الاثنا عشر وهو الجزء الاول من الامعاء الدقيقة.

3.1.1.7.6 المرحلة الثالثة: الامعاء الدقيقة Small Instine

- عند انتقال المواد الكربوهيدراتية من المعدة إلى الإثنا عشر تتعرض لتأثير أنزيم يفرزه البنكرياس يسمى الأميليز البنكرياسي وهذا الأنزيم يتابع تحويل المواد النشوية والدكسترين إلى سكريات ثنائية مثل سكر المالتوز



- وعند وصول الغذاء إلى الأمعاء الدقيقة تؤثر عليه أنزيمات العصارة المعوية التي تفرز من الخلايا المخاطية لجدار الامعاء الدقيقة ، فيستكمل بعض الانزيمات التى يقوم بعضها بتحويل النشا إلى سكر المالتوز، بينما يقوم بعضها الآخر بتحويل المالتوز وسائر السكريات الثنائية الأخرى (السكروز ، واللاكتوز) إلى سكريات أحادية مثل سكر الجلوكوز والفركتوز والجالاكتوز، وهي كالتالي:

(سكر الشعير) المالتوز ← (أنزيم المالتيز) سكر غلوكوز + سكر غلوكوز

(سكر القصب) السكروز ← (أنزيم السكريز) سكر غلوكوز + سكر فركتوز (سكر الفواكه)

(سكر الحليب) اللاكتوز ← (أنزيم اللاكتيز) سكر غلوكوز + سكر غالاكتوز

الجدول التالي يبين تلخيص عملية هضم الكربوهيدرات

اسم العضو	اسم الانزيم	عمل الانزيم
الفم	الفا – اميليز او التيالين	نشا – دكستريتات - سكر المالتوز
المعدة	لا يوجد انزيم	لا يوجد هضم كيميائي بل ميكانيكي
الامعاء الدقيقة من البنكرياس	بيتا - اميليز	نشا – دكستريتات - سكر المالتوز
الامعاء الدقيقة من خلايا الامعاء نفسها	سكريز، لاكتيز، مالتيز	انزيم المالتيز ← جلوكوز + جلوكوز انزيم سكريز ← جلوكوز + فركتوز انزيم لاكتيز ← جلوكوز +جالاكتوز

2.7.6 عملية الامتصاص والنقل (Absorption & Transport)

حيث يتم امتصاص الجلوكوزوالناتج من عملية الهضم ونقله من القناة الهضمية الى الخلايا لانتاج الطاقة

1.2.7.6 مراحل عملية امتصاص الكربوهيدرات فى جسم الانسان The Human Absorption Process

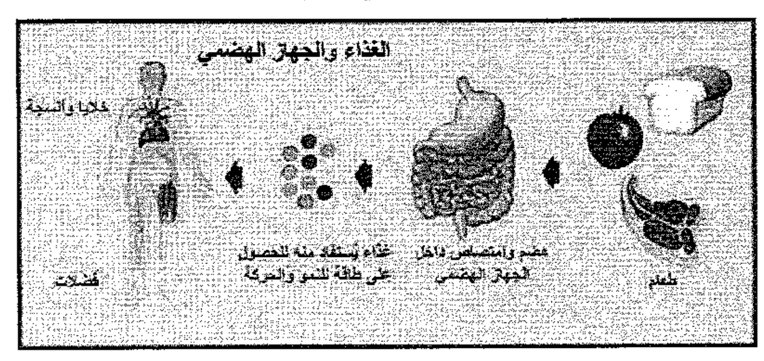
- يتم امتصاص الجلوكوز بصورة رئيسية على شكل جلوكوز يليه الجالاكتوز والفركتوز من خلال **الاغشية المخاطية** (Mucosal Membrane) المبطنة لنتوءات (Villi) الامعاء الدقيقة الى الدم مباشرة
- ينتقل الجالاكتوز والفركتوز الممتصان مع **الدورة الدموية** عن طريق **الوريد البابى الى الكبد** الذى يحولهما الى الجلوكوز بذلك تصبح جميع الكربوهيدرات التى فى الجسم فى صورة جلوكوز والذى يسمى بسكر الدم (٨٠ – ١٠٠ ملل جرام)
- يخزن سكر الجلوكوز فى الكبد والعضلات فى صورة جليكوجين بمساعدة هرمون الانسولين الذى يفرزه البنكرياس
- يختلف معدل امتصاص السكريات البسيطة باختلاف انوعها فمثلا يتساوى معدل امتصاص سكر الجالاكتوز والجلوكوز ولكنهما يكونا اسرع من من معدل امتصاص سكر الفركتوز (٤٣%)
- يتم امتصاص سكر الجالاكتوز والجلوكوز من خلال جدار الامعاء الدقيقة بطريقة النقل النشط الذى يتأثر بمضخة الصوديوم وبمساعدة حامل بروتينى وايونات الصوديوم والطاقة اما سكر الفركتوز فانه يمتص بطريقة الانتشار السهل.
- تعتمد درجة الامتصاص النشط ايضا الى التركيب البنائى لجزئ الجلوكوز فمثلا D-Glucose لديه القدرة على الارتباط بالناقل بينما ليس ل L- Glucose
- يتم الهضم والامتصاص للكربوهيدرات كاملا حيث ظهورها مع الفضلات الغذائية دلالة على حالة مرضية مثل: حالات العدوى و الاسهال وحالات سوء التغذية كنقص البروتين والطاقة وحالات عدم تحمل السكريات الثنائية بسبب الامراض الوراثية التى ينتج عنها نقص فى النزيمات المحللة لها.
- لا يستطيع بعض الافراد على هضم سكر اللاكتوز وذلك نتيجة للانخفاض انزيم اللاكتيز او لسبب وراثى وتظهر اعراضه على شكل غازات تتكون نتيجة لتخمر سكر اللاكتوز

غير المهضوم بفعل بكتيريا الامعاء واسهال مغص وتشنجات وايضا قد يحدث نزيف دموى.

- يمكن معالجة هذه الحالات بتناول الفرد منتجات الحليب مثل اللبن والجبنة بدلا من الحليب.

3.7.6 عملية الايض من بناء وهدم (Metabolism)

عند وصول الجلوكوز الى الخلايا والذي هو ناتج عمليتي الهضم والامتصاص والذي يعتبر الوقود المكرر لانتاج الطاقة الكيميائية (ATP) في الخلايا فانه يتحول حسب حاجة الخلايا الى مركبات اخرى، وذلك خلال عدة سلاسل من التفاعلات الكيميائية وبمساعدة عدد كبير من الانزيمات المتخصصة. ويكون ناتج حرق الجلوكوز او التكسير الانزيمي كل من ثاني اكسيد الكربون والماء والطاقة اللازمة لعمل كل خلية في الجسم.



1.3.7.6مصير الجلوكوز في الدم Fate of Glucose In The Blood

١. يتم نقله بواسطة الدم الى الأنسجة المختلفه في الجسم.

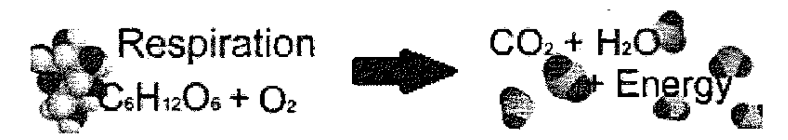
٢. يتم استغلاله في الأنسجة المختلفه بالطرق التاليه:

- اكسدة الجلوكوز لانتاج الماء وثاني اكسيد الكربون والطاقه عن طريق الجلايكوليسس (Glycolysis) ودورة كربس (Kreps Cycle).
- تحويل الجلوكوز الى مكونات اخرى ذات اهميه بيولوجيه مثل:
  - الريبوز والديوكسي رابيوز لتصنيع الاحماض النووية
  - الفركتوز يدخل في تكوين السائل المنوي

- حمض الجلوكيورنيك في الكبد وهو هام للتفاعلات التى يتم فيها تحويل المواد السامه الى مواد غير سامه
- سكريات امينيه لصنع السكريات المخاطيه

٣. التخزين: يتم تخزين الجلوكوز في الكبد والعضلات على هيئة جلايكوجين بواسطة عملية تسمى الجليكوجينسيس (Glycogenesis) ويتم تخزينه في الكبد والنسيج الشحمي على هيئة دهون متعادله عن طريق عملية تسمى ليبوجنيسس (Lipogenesis).

فعملية الايض يتم فيها هدم (Catabolism) الجلوكوز او بناء (Anabolism) مركبات معقدة اخرى. فعملية الهدم تسمى بالتنفس الخلوي (Cellular Respiration) لأن الاكسجين يدخل في التفاعل لانتاج الطاقة الكيميائية (ATP) من الجلوكوز



$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \text{ --------}>> 6CO_2 + 6H_2O + 36ATP$$

التنفس الخلوى Cellular Respiration: هو العملية التى تستخرج بها خلايا الكائن الحي الطاقة من الروابط الكيميائية لجزيئات الطعام التى يصنعها النبات أو يتناولها الحيوان.

ان بناء مركبات كبيرة مثل الجلايكوجين والدهون من مركب صغير مثل الجلاكتوز يتم عند عدم حاجة الخلايا للطاقة

من هدم الجلوكوز لتوفر الطاقة في تلك الخلايا، اما عند حاجة الخلايا للطاقة فان هدم الجلوكوز يكون في مراحله الاولى في السيتوبلازم (Cytoplasm) وفي المرحلة النهائية في الميتوكندريا (Mitochondria) حيث تتحول الطاقة في الجلوكوز الى طاقة في مركب متخصص لتخزين الطاقة هو الادينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) والفوسفات غير العضوية ، تتحرر الطاقة اللازمة لعمل الخلايا.

8.6 هضم الالياف الغذائية وايضها Digest Dietary Fiber and Metabolism

- انزيمات الجهاز الهضمى للانسان لا تهضم الالياف الغذائية ولكن يفعل بكتيريا الامعاء تهضم بصورة جزيئية ويصاحب ذلك غازات لايستفاد منها كمصدر للطاقة
- بعض الافراد يعانون من عدم القدرة على هضم اللاكتوز وذلك نتيجة رنخفاض انزيم اللاكتيز او لسبب وراثى وتظهر الاعراض على شكل غازات تتكون نتيجة لتخمر سكر اللاكتوز غير المهضوم بفعل بكتريا الامعاء واسهال زمغص وتشنجات وقد يحدث نزيف دموى فى النهاية
- تعالج هذه الحالة بتناول الفرد منتجات الحليب بدلا من الحليب

9.6 الالياف الغذائية والصحة Dietary Fiber and Health

- انخفاض الالياف فى الغذاء يصاحب زيادة حدوث كثير من التغيرات والحالات المرضية المزمنة كالسرطان (القولون) والتهاب الامعاء والسمنة والامساك وكذلك السكرى وامراض القلب والاوعية الدموية
- الدور الوقائى للالياف فهى تزيد من حركة الامعاء وتقلل من الامساك وتقلل من المدة التى يمكث بها الغذاء فى الامعاء وبالتالى تقلل فرصة امتصاص الدهون واملاح المرارة وهذا يقلل امكانية تحلل هذه المركبات وتحوليها الى مواد مسرطنة وكذلك يقلل من امتصاص السكريات او ينظم امتصاصها
- لذلك ينصح بتناول الاطعمة الغنية بالالياف كالحبوب والخبز الكامل والخضروات والفاكهة ولا ينصح بالمبالغة فى تناولها لان يصاحب ذلك انخفاض فى امتصاص كثير من العناصر الغذائية الصغرى مثل الفيتامينات الذائبة فى الدهن والعناصر المعدنية كالحديد والزنك والماغنسيوم والكالسيوم لانها ترتبط بالالياف وتخرج مع الفضلات وكذلك ينتج انتفاخ وغثيان وربما قئ

10.6 أهمية الكربوهيدرات The Importance of Carbohydrate

١ - مصدر سريع للطاقة: تعتبر المواد الكربوهيدراتية مصدرا سريعا جدا للطاقة مقارنة بالدهن والبروتين، كما تعتبر الكربوهيدرات مادة الطعام الوحيدة في الجسم التي يمكن إنتاج الطاقة منها دون الحاجة للأكسجين.

٢ - توفير البروتين: عندما تنقص كمية الكربوهيدرات في الجسم وبشكل خاص جلوكوز الدم، فإن مخزون الكبد من الجليكوجين يستخدم لتعويض النقص، وإذا استنفذت كمية الجليكوجين المخزونة في الكبد وهي بحدود ٨٠-١٠٠ غرام، فإن الجسم يلجأ إلى تكسير البروتين من العضلات وغيرها من أجزاء الجسم المحتوية على البروتين وذلك لتوفير الجلوكوز للجهاز العصبي المركزي حيث يمكن للجسم تحويل البروتين إلى جلوكوز، وحيث أن البروتين يقوم بوظائف حيوية جدا فإن نقص الجليكوجين والمواد الكربوهيدراتية عموما في الجسم يؤدي إلى استهلاك البروتين من الجسم، وهذا من حيث الصحة ليس في صالح الفرد

٣ - يساعد على استخدام الدهن كمصدر للطاقة: لكي يستطيع الجسم استخدام الدهن كمصدر للطاقة فإن أحد مخلفات تكسير الكربوهيدرات هي مادة حامض الأوكسالوأسيتك التي يجب أن تكون متوفرة في الجسم، وبالتالي فإن وجود الكربوهيدرات في الجسم ضروري لكي يستطيع الجسم استخدام الدهن كمصدر للطاقة، لهذا فمن حيث مكافحة السمنة فإن تناول الكربوهيدرات ضروري لكي يستطيع الجسم التخلص من الدهن الزائد من خلال استخدامه كمصدر للطاقة

٤ - وقود للجهاز العصبي المركزي: لكي يستطيع الدماغ وبقية أجزاء الجهاز العصبي المركزي القيام بوظائفه في تنظيم الجسم، لا بد من توفر الجلوكوز لأنه مصدر الطاقة الرئيسي لهذا الجهاز الهام، وإن نقص الجلوكوز في الدم يؤدي إلى ضعف عمليات التفكير والتركيز الذهني وبالتالي تكثر الأخطاء في المواقف التي تحتاج إلى سرعة التفكير وحسن التصرف.

يجب ان توفر الاطعمة ذات الافراز البطيء للسكر في الدم مثل الخضار والبقول والفواكه الطازجة ٨٠ % من الكربوهيدرات، ٢٠% من الاطعمة النشوية المكثفة مثل البطاطا والحبوب وخاصة الارز الاسمر..

11.6 أمراض التمثيل الغذائي للكربوهيدرات
(Metabolism Disorders of Carbohydrates)

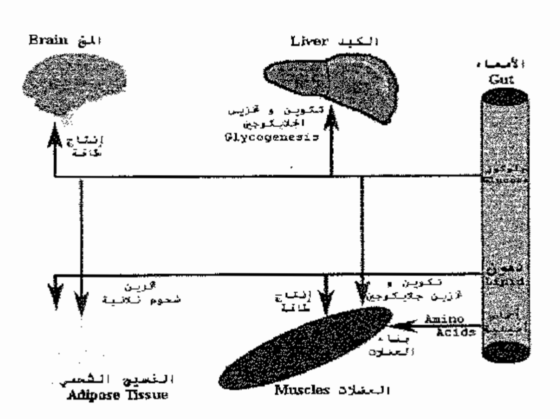
الأطعمة الكربوهيدراتية تشمل جزءاً كبيراً من وجبات الإنسان، وتبعاً لذلك فإن أي خلل في عملية الأيض لأي نوع من أنواع الكربوهيدرات يمكن أن يكون خطيراً .فنقص أحد الأنزيمات التي تعمل على هضم وتكسير الكربوهيدرات إلى سكريات أحادية بسيطة في الدم، ينتج عنه انعدام المادة النهائية التي تكون ضرورية لأنسجة الجسم وخلاياه فتظهر ما سمى بأمراض أو اضطرابات التمثيل الغذائي Metabolism Disorders، بالإضافة إلى أن الزيادة من المادة الوسطية الناتجة قد تفضي إلى ظهور حالات سميّة بالغة الخطورة. وهذه بعض من هذه الحالات:

1.11.6 توازن السكر في الدم Blood Sugar Balance

جلوكوز الدم (Blood Sugar)

يعتبر الجلوكوز من أهم المواد السكرية المنقولة في الجسم حيث يمكن للجسم من الحصول عليه من عمليات:

- هضم المواد النشوية والسكرية
- عن طريق تكسير مادة الجلايكوجين (Glycogen) المخزنة في الكبد الى وحدات من الجلوكوز
- عن طريق تحطيم المواد البروتينية والدهنية تستخدم كل الخلايا الجلوكوز كاهم مصادر للطاقة لديها



2.11.6 مرض السكري (Diabetes Mellitus) :

يعرف مرض السكري بانه خلل يقع في استفادة الخلايا من الجلوكوز نتيجة لنقصان او فقدان هرمون الانسولينن ويمكن ان يسبب هذا الخلل تغيرات بيوكيميائية تمتد من عدم شعور الشخص انه مصاب بهذا المرض نتيجة لعدم ارتفاع الجلوكوز بشكل كبير الى شعور الشخص المصاب بالعياء التام، وفقدان الوعي (Coma) نتيجة لارتفاع الجلوكوز في الدم بشكل كبير.

اي انه يصيب ويؤثر على طريقة استخدام الجسم لسكر الدم الجلوكوز، ويعتبر الجلوكوز هو عنصر حيوي للجسم، حيث أنه يمد الجسم بالطاقة اللازمة.

وهو عبارة عن مرض أيضي وراثي ينتج عن نقص أو عدم إفراز هرمون الأنسولين (Insulin) مما يؤدي إلى اضطراب في تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم، وترتفع نسبة الجلوكوز في الدم في حالة غياب الإنسولين وذلك لأن الهرمون ضروري لعملية امتصاص الجلوكوز بواسطة الخلايا وتحويله إلى جليكوجين، وانخفاض الإنسولين في الدم يكون عادة إما نتيجة عدم إفراز البنكرياس له أو نتيجة لوجود مثبط الإنسولين في الدم (Insuline Inhibitor).

يدخل الجلوكوز خلايا الجسم بشكل طبيعي عن طريق عامل الأنسولين – وهو عبارة عن هرمون يفرز عن طريق البنكرياس. يعمل الأنسولين على فتح الأبواب التي تسمح بمرور الجلوكوز إلى خلايا الجسم. في حالة مرض السكر، يحدث خلل في هذه العملية حيث يتجمع الجلوكوز في المجرى الدموي في الجسم ويخرج في النهاية مع البول .تحدث هذه العملية عادة إما لأن جسم المريض لا يفرز كمية أنسولين مناسبة أو لأن خلايا الجسم لا تستجيب للأنسولين بشكل سليم.

1.2.11.6 انواع مرض السكري Types of Diabetes

- **النوع الأول والمسمى Diabetes Type-1**: ينتج عن وجود عوامل في الدم تؤدي الى تثبيط عمل الانسولين مما يؤدي الى عدم إفراز البنكرياس للأنسولين أو تكون اشكال طبيعية من الانسولين غير قادرة على التأثير على الجلوكوز أو عدم قدرة البنكرياس على إفراز كميات قليلة غير كافية. وهذا النوع من مرض السكر يحدث في حوالي ٥ إلي ١٠ % من المرضى.

وينقسم هذا المرض الى مجموعتين :

* **السكري الحاد** : والذي يحدث لدى الاشخاص المصابين في مقتبل العمر ودائما يحتاج هؤلاء الى حقن مباشر من الانسولين

* **السكري المزمن:** والذي يحدث لدى الاشخاص فوق سن الاربعين الذين يعانون من السمنة الزائدة، وفي هذا النوع لا تكفي كميات الانسولين في المساعدة على ادخال الجلوكوز الى خلايا الجسم، فيزيد مستواه في الدم أو عندما تبدأ الخلايا في مقاومة الأنسولين. ولا يحتاج هؤلاء الى حقن الانسولين، وهو الأكثر انتشاراً بين مرضى السكر، ويصيب حوالي ٩٠ إلى ٩٥ % من المرضى

- **النوع الثاني ويسمى Secondary Diabetes**: ويحدث نتيجة لامراض عديدة يتعلق منها بامراض البنكرياس أو بأمراض الغدد الصماء المختلفة.

سواء النوع الأول أو الثاني ليس أمر يستهان به. تجمع الجلوكوز في الجسم يؤدي إلي حدوث ضرر كبير لكثير من الأعضاء الأساسية في الجسم.

لا يوجد حتى الآن علاج قاطع لمرضى السكر. لكن يمكن أن نقول أن التغذية السليمة، الحفاظ على وزن الجسم المعتدل والقيام بالتمارين الرياضية يساعد على عدم الإصابة بالمرض. وإذا كنت مصاباً بالفعل، فإن النظام الغذائي الجيد والرياضة مع العلاج الدوائي الذي يعمل علي التحكم في نسبة السكر في الدم يساعدوا على استمرار الحياة بشكل صحي وسليم.

2.2.11.6 أعراض مرض السكري الاولى Symptoms of Diabetes



- العطش المستمر
- الحاجة الى التبول التي قد تصل الى ٢٠ مرة في اليوم
- الجوع

لذا فان تبديل السكر بالنشويات المعقدة (العديدة) وتقليل استهلاك السكر يساعد الشخص العادي على تقليل فرص اصابته بمرض السكري

وتعرف حالة ارتفاع مستوى الجلوكوز في الدم باسم Hyperglycemia ، وأعراضه هي :فقدان في الوزن، زيادة عدد مرات التبول وكمية البول Polydipsia، زيادة الشهية على الطعام Polyphagia العطش الشديد. وبتقدم المرض تظهر حالة تدعى الكيتوزية (Ketosis) ، وهي عبارة عن تراكم الدهون في الدم (حدوث أيض غير كامل للدهون) مما يؤدي إلى ظهور الأجسام الكيتونية (Ketones Bodies) في البول (Ketonuria)، وحدوث غيبوبة (Coma) بسبب احتياجات الجلوكوز الخاصة للجهاز العصبي المركزي.

3.2.11.6 العلاج Tratment

يعالج مرض السكري عن طريق تنظيم غذاء المريض وذلك بإتباع نموذج غذائي معين، وكذلك عن طريق تناول بعض الأدوية أو الإنسولين (يحول جليكوجين إلى الجلوكوز) وذلك حسب حالة المريض

التغذية كعلاج Nutrition Therapy

يوصى مريض السكري بتجنب تناول وجبات غذائية غنية بالكربوهيدرات المتعددة أو البسيطة لعدم قدرة الجسم على أيضها، حتى الفواكه فإن تناولها يجب أن يكون بكمية محدودة لأنها تحتوي على سكر الفركتوز Fructose الذي يتحول في الكبد إلى جلوكوز.

4.2.11.6 العوامل التي تنظم مستوى الجلوكوز في الدم
Factors That Regulate The Level of Glucose In The Blood

1.4.11.6 عوامل هرمونية (Hormonal Factors)

ينظم مستوى الجلوكوز بالدم بوجود توازن بين عمل هرمون الانسولين (Insulin) من جهة وعمل الهرمون الجلوكاجون (Glucagon) من جهة أخرى، (تنتجهما غدة البنكرياس الموجودة تحت وخلف المعدة). وعندما يحصل عدم توازن في الجسم بين هذين الهرمونين ، يبدأ الشعور بالتعب.

1.1.4.11.6 أهمية هرمون الانسولين (Importance of Insulin):

- يفرز من خلايا البنكرياس فإنه يقوم بتنظيم تركيز الجلوكوز في الدم من خلايا المساعدة على تقليل الزيادة به بعد هضم المواد النشوية والسكرية بادخاله الى الانسجة.
- يقوم بإدخال الجلوكوز إلى خلايا الكبد وخلايا الدماغ
- يساهم في تقليل معدل تحطيم الجلايكوجين
- يثبط عملية إنتاج الجلوكوز (Gluconeogensis) من حامض البيروفيك و الاحماض الامينية
- يثبط عملية اطلاق الأحماض الدهنية الى الدم، تصاحب هذه العملية انتاج البروتين والجلايكوجين والتي تقود في النهاية الى عودة الجلوكوز الى مستواه الطبيعي في الجسم، يقل مستوى الجلوكوز بين وجبات الطعام والذي يؤدي الى تثبيط انتاج الانسولين والى زيادة معدل تكسير الجلايكوجين الى الجلوكوز ي خلايا لكبد والعضلات بالاضافة الى تحفيز عملية انتاج الجلوكوز من حامض البيروفيك و الاحماض الامينية ويساعد كل هذا على زيادة مستوى الجلوكوز ووصوله الى مستواه الطبيعي في الجسم.

2.1.4.11.6 أهمية هرمون الجلوكاجون (Importance of Glucagon)

- يفرز من خلايا البنكرياس عند انخفاض مستوى الجلوكوز في الدم (Hypoglycaemia)
- يساهم في زيادة تكسير الجلايكوجين في الكبد (Glycogenolysis) لانتاج مزيدا من الجلوكوز
- يقوم بتسكير المركبات الدهنية لاعطاء مكونات اولية لاستمرار عملية (Gluconeogemesis).



3.1.4.11.6 اهمية هرمون الادرينالين (Importance of Adrenaline)

- يفرز من نقي الغدة فوق الكلية (Adrenal Medulla)
- يساهم في تحطيم الجلايكوجين في الكبد لانتاج مزيدا من الجلوكوز في حالة انخفاض مستواه في الدم

4.1.4.11.6 أهمية هرمون النمو (Importance of Growth Hormone)

- يفرز من القسم الأمامي من الغدة النخامية (Pitutary Gland)
- يقوم بتثبيط عملية استهلاك الجلوكوز من قبل الانسجة
- يقوم بتثبيط انتاج المواد الدهنية من المواد السكرية ويؤدي ذلك الى زيادة مخزون الاحماض الدهنية في الانسجة الدهنية

5.1.4.11.6 أهمية هرمونات الستيرويدية (Importance of Glucocorticoids)

- تفرز من لحاء الغدة فوق الكلية (Adrenal Cortex).
- تؤثر هذه الهرمونات في الغالب على التمثيل الغذائي للكربوهيدرات ، وإلى حد قليل على التمثيل الغذائي للدهنيات والبروتينات
- واهم هذه الهرمونات ، هرمون الكورتيزول
- ترفع هذه الهرمونات من مستوى سكر الدم من خلال اثارة البنكرياس والكبد.
- تقوم هذه المجموعة بتحفيز عملية (Gluconeogensis)
- تعمل على تثبيط عملية استهلاك الجلوكوز وتحويله الى حامض البيروفيك اي تثبيط عملية (Glycolysis)

2.4.2.11.6 النظام الغذائي المتبع (Dietary System)

1.2.4.2.11.6 وجبة طعام كبيرة من الكربوهيدرات A large Meal of Carbohydrates

أ- بعد وجبة طعام من الكربوهيدرات الكبيرة تفرز البنكرياس هرمون الانسولين

ب-يصل الهرمون الى الكبد والعضلات بواسطة الدم

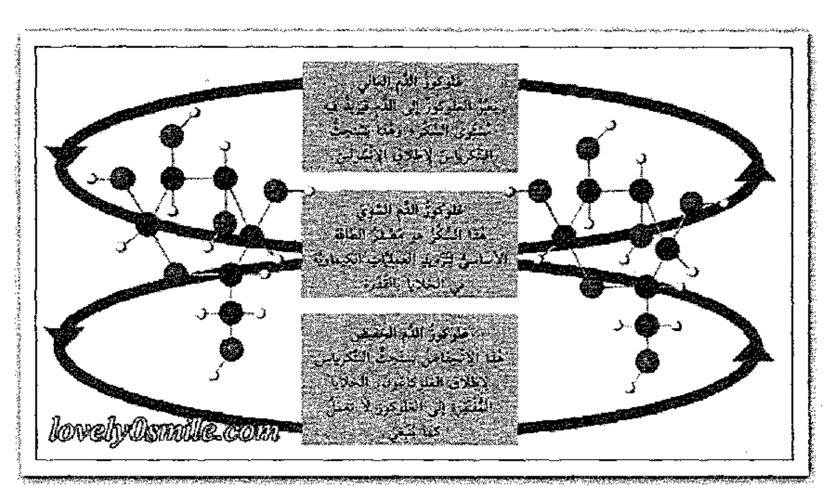
ت-يعطي هذا الهرمون الاوامر بالتقاط السكرمن الدم وتخزينه في الكبد على شكل جليكوجين.

ث- عند ارتفاع مستوى الانسولين في الدم يبدأ مستوى السكر بالانخفاض

ج- عندما يصل السكر الى مستويات حرجة من الانخفاض يبدأ الدماغ بارسال اشارات لمزيد من السكر (لان الدماغ لا يمكنه البقاء طويلا دون سكر)

ح- اذا لم يحصل تجاوب، أو يكون التجاوب بطيء يبدأ الشعور بعوارض نقص السكر (Hypoglycemia)، اولها ارهاق ذهني عادة

خ- عند هذه النقطة، نتساءل لماذا لا يعوض الكبد النقصان في السكر من مخازن الجلايكوجين فيه ، الجواب هو ان مستوى الانسولين ما زال مرتفعا، لان الوجبة كانت تحتوي على كثير من الكربوهيدرات مما يحول دون اطلاق المزيد من السكر.



2.2.4.2.11.6 وجبة طعام العادية (يوجد توازن مناسب للكربوهيدرات والبروتين)
A Normal Meal of Carbohydrates

- عندما يقل مستوى الجلوكوز بين وجبات الطعام يؤدي الى تثبيط انتاج الأنسولين
- يزداد افراز هرمون الجلوكاجون، وهذا الهرمون يحفز تفكيك مادة الجلايكوجين الى جلوكوز في خلايا الكبد والعضلات لتفرز في الدم
- وتحفز عملية انتاج الجلوكوز من الاحماض الامينية ويساعد هذا على زيادة مستوى الجلوكوز ووصوله الى مستواه الطبيعي في الجسم

3.11.6 عدم تحمل اللاكتوز - عوز اللاكتاز -عدم تحمل سكر الحليب
(Lactose Intolerance - Lactase Deficiency)

اللاكتوز هو نوع من السكر البسيط الثنائي، ويتكون من جلوكوز وجلاكتوز، و يسمى سكر الحليب لأنه موجود بشكلٍ رئيسي في الحليب ، كحليب الأم و حليب البقر و الحليب المجفف الخاص بالأطفال ، و يوجد كذلك في مشتقات الحليب. (يسمى المرض خطأ ً أحيانا بالحساسية لسكر الحليب أو حساسية تجاه اللاكتوز).

وتأتي اهميته من ان :

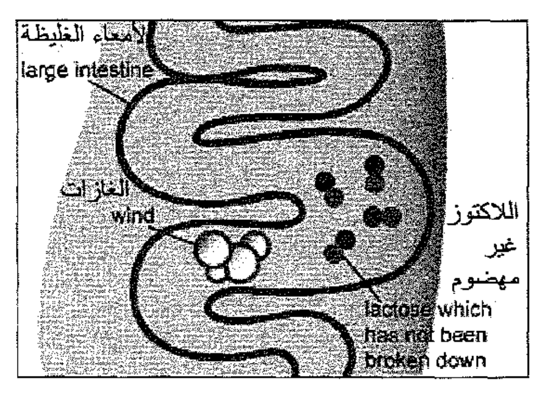
- الرضيع يتغذى على الحليب الذي يحصل منه على الطاقة اللازمة لنشاطه.
- هذا السكر قليل الحلاوة فان الرضيع يستطيع استهلاك كميات كبيرة من الحليب دون الشعور بعدم الرغبة فيه
- الانسان يعزف عن استهلاك كميات كبيرة من الاغذية الحلوة المذاق بالطبيعة ولذا فان الطفل يأخذ حاجته الغذائية من الحليب والطاقة من سكر الحليب
- اللاكتوز يساعد على امتصاص الكالسيوم الموجود في الحليب.

لهضم اللاكتوز يحتاج الجسم إلى أنزيم اللاكتاز. إذ يولد الأطفال مع كمية كبيرة من هذا الأنزيم. ولكن مع النمو، تقل كمية اللاكتاز التي ينتجها الجسم . والراشدون الذين تفرز أمعاؤهم مقدارا قليلاً جداً أو منعدماً من اللاكتاز يعانون من عوز لهذا الانزيم ويعجزون عن هضم المأكولات المحتوية على اللاكتوز.

واللاكتاز هو أنزيم يتواجد بشكلٍ طبيعي عند البشر في الأمعاء و هو عنصر هام في هضم سكر اللاكتوز (سكر الحليب) في الأمعاءينجم مرض او حالة عدم تحمل اللاكتوز بعدم قدرة الجسم على تحليل سكر االلاكتوز (Lactose) الموجود في الحليب وبعض منتجاته، إلى وحداته البنائية (الجلوكوز والجلاكتوز). وترجع أسباب المرض إلى عدم توفر إنزيم اللاكتيز (Lactase) ، و هذا الأنزيم مسؤول عن هضم سكر الحليب في الأمعاء، و يتواجد اللاكتيز عادة في الخلايا التي تبطن الأمعاء الدقيقة و مهمته هو تحويل سكر اللاكتوز الى نوعين من السكريات وهما جلوكوز وجلاكتوز حيث يمكن أن تمتصهما الأمعاء ليدخلا الدم ، وبدون إنزيم اللاكتيز فإن اللاكتوز غير المهضوم يتحرك إلى القولون مع فضلات الطعام لتستخدمه

البكتريا المحللة له والموجودة طبيعياً في الأمعاء في نشاطها، مما يؤدى إلى ظهور أعراض من عدم تحمله وينعكس فى صورة ظهور الغازات وحمض اللبن (حمض اللاكتيك) (Lactic Acid)، ويسبب هذا الحمض تهيجاً في جدران القولون وحدوث الإسهال والانتفاخ والإسهال، و تسمى الحالة عندها عدم تحمل سكر الحليب أو عدم تحمل اللاكتوز. ويعاني عدد لا يُستهان به من الناس من هذه الحالة المرضية خلال فترة حياتهم.

فهناك حوالي ٣٠ الى ٥٠ مليون حالة في أمريكا لوحدها ! و هو يصيب الأفارقة و الآسيويين أكثر من غيرهم.



1.3.11.6 أسباب عدم تحمل اللاكتوز عند الأطفال و الكبار
Causes of Lactose Intolerance In Children and Adults

هناك ثلاثة انواع:

١. **عدم تحمل اللاكتوز كنتيجة طبيعية عندما يكبر الإنسان (عدم تحمل اللاكتوز الأولى):**

يفرز الجسم بشكل طبيعي كم كبير من إنزيم اللاكتيز عند ميلاد الطفل وخلال مرحلة الطفولة المبكرة عندما يكون الحليب هو المصدر الرئيسي للتغذية. ويقل هذا الإنزيم عند ما تدخل عناصر غذائية أخرى متنوعة إلى الوجبات بخلاف الحليب، أي إنها عملية تكيف. وهذا النقص التدريجي فى نسبة إفرازه قد يسبب أعراض من عدم تحمل اللاكتوز.

٢. نتيجة للمرض أو الإصابة (عدم تحمل اللاكتوز الثانوي):

هذا النمط من عدم تحمل اللاكتوز يحدث عندما يقل إفراز الأمعاء الدقيقة لإنزيم اللاكتيز بعد التعرض لمرض أو جراحة أو لإصابة بالأمعاء الدقيقة.

كما قد تحدث كنتيجة لأمراض المعدة مثل الداء البطنى (Celiac Disease) أو داء كرون .. التعرض للنزلات المعوية. وهذا النوع من عدم تحمل اللاكتوز قد يستمر فقط لبضعة أسابيع ثم يتلاشى كلية، أما إذا كان بسبب مرض طويل الأمد تصبح الحالة دائمة.

٣. ولادة الطفل بهذه الحالة (عدم تحمل اللاكتوز الخلقي):

قد يولد الطفل بهذه الحالة، لكنه اضطراب نادر الحدوث والسبب فيه العوامل الوراثية حيث انتقاله من جيل إلى آخر والتي تسمى بـ (Autosomal Recessive) ، ولكي يصاب الطفل بهذا المرض لابد وأن يرث الجين المشوه من كلا من الأب والأم.

والأطفال الرضع التي تولد بهذه الحالة لا يستطيعون تحمل اللاكتوز بالمثل عند الرضاعة من حليب الثدي ويعانون من إسهال عند ولادتهم، وفى هذه الحالة يحتاج الطفل إلى الحليب الصناعي الخالي من اللاكتوز .

2.3.11.6 أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الأطفال

Symptoms of Lactose Intolerance In Children

تختلف هذه الأعراض من طفلٍ لآخر و من مريض لآخر ، و أهم أعراض عدم تحمل اللاكتوز هي الأعراض التالية، و التي قد تظهر بعد ٣٠ دقيقة الى ساعتين من تناول المادة الحاوية على سكر الحليب :

- الغثيان (Nausea)
- المغص المعوي (Intestinal Colic)
- حس النفخة في البطن (Bloating In The Abdomen)
- الغازات في الأمعاء (Intestinal Gas): تنتج عندما يبقى اللاكتوز في الامعاء الغليظة وهناك تتغذى عليه الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الامعاء، مما يؤدي الى ان يصاب الطفل بوجع في البطن وانتفاخ فيه وتقلصات مؤلمة في الامعاء

- الإسهال (Diarrhea) : وتظهر عند قابلية اللاكتوز لجذب الماء وابقائه حوله في الامعاء الغليظة بدلا من ان يتم امتصاصه مما يؤدي الى تأثير الخاصية الاسموزية (Osmotic Effect) فيكون نتيجة ذلك ان يبقى الماء في الامعاء الغليظة دون ان يمتص ويحول البراز الى براز سائل لكثرة الماء فيه.
- احمرار ما حول الشرج عند الأطفال الصغار و الرضع

3.3.11.6 الأطعمة الغنية بالكالسيوم عدا الحليب و مشتقاته
Calcium-Rich Foods Except Milk And Milk Products

يعتبر معدن الكالسيوم ضرورياً لبناء عظام الطفل ، و بسبب كون الحليب و مشتقاته من أهم مصادر الكالسيوم خلال الطفولة و المراهقة فلابد من تزويد الكالسيوم للطفل الممنوع من تناول الحليب و مشتقاته بسبب عدم تحمله للاكتوز. ويتم ابدال الحليب العادي له بحليب الصويا ويتكون هذا الحليب من مكونات فول الصويا ويضاف اليها بعض الفيتامينات والمعادن.

أهم هذه الأغذية : الخضار الخضراء ، السبانخ، السمك ذو العظام الطرية كالسلمون و السردين ، اللبن (هذه الأطعمة تحتوي على جراثيم مفيدة تركب اللاكتاز)، و يعتبر الفيتامين د ضرورياً لامتصاص الكالسيوم من الأمعاء.

4.11.6 زيادة تركيز الجلاكتوز في الدم (Galactosaemia)

هذا المرض من الأمراض الوراثية النادرة، وينتج من عدم القدرة على تحويل سكر الجلاكتوز إلى جلوكوز لنقص الإنزيم الخاص بذلك، مما يؤدي إلى ارتفاع نسبته في الدم والكبد والكليتين وقشرة المخ. وتبدأ الأعراض بصعوبة في الإطعام مع قيء ويرقان للوليد ثم تضخم الكبد والطحال، وانخفاض حاد لجلوكوز الدم، وعتامة عدسة العين (Cataract) ، وتخلف عقلي (Mental Retardation)

ان الالية الطبيعية للجسم للاستفادة من الجلاكتوز هي بتحويله الى جلاكوزبعد مروره بعدة عمليات بيوكيميائية مستخدما ثلاث انزيمات وهي جلاكتوكيناز(Galactokinase) ، ايميريز (Epimerase) و يوريدل ترانسفيريز (Uridyltransferase)، فإذا حدث نقص في انزيم ابميريز(Epimerase) أو يوريدل ترانسفيريز (Uridyltransferase) او كلاهما فان الجلاكتوز

يبدأ بالترسب في الدم والانسجة ويزيد تركيزه مما يؤدي الى ظهور حالة تسمى (Galactoseamia) وما يتبعها من مضاعفات تبدأ الأعراض بصعوبة في الإطعام مع قيء ويرقان للوليد ثم تضخم الكبد والطحال، وانخفاض حاد لجلوكوز الدم، وعتامة عدسة العين (Cataract)، وتخلف عقلي (Mental Retardation) في مرحلة متقدمة نتيجة لترسب الجلاكتوز في انسجة الدماغ.

ويمكن الكشف المبكر عن حالة زيادة تركيز الجلاكتوز بالكشف عن هذا السكر في عينات البول .

1.4.11.6 العلاج الغذائي Treatment

استبعاد الحليب من تغذية الطفل الرضيع سواء من ثدي أمه أو من مستحضرات الحليب الصناعي، واستبداله بنوع من الحليب المصنع من فول الصويا، مع عدم استعمال سكر الحليب (اللاكتوز) في طعامه لأن أحد مكوناته هو الجلاكتوز.

وتعتمد درجة القيود الغذائية المفروضة على سكر الجلاكتوز في طعام المريض على مستوى هذا السكر أو مركب جلاكتوز-١-فوسفات في خلايا الدم الحمراء. وإذا تم التشخيص والعلاج في وقت مبكر بعد الولادة فإن من المتوقع أن يعيش الطفل بصحة عقلية وبدنية حسنة.

5.11.6 زيادة تركيز الفركتوز في الدم (Hereditary Fructose Intolerance)

وهو عبارة عن عدم القدرة الاستقلابية على استخدام الفركتوز بسبب نقص أنزيم فركتوز-١-فوسفات الدولاز (Fructose 1- Phosphate Aldolase) الذي يؤدي الى تجمع الفركتوز ١-فوسفات في الدم، ويعتبر عدم تحمل الفركتوز مرض وراثي ذو صبغي متنحي.

وتراكم الفركتوز -١- فوسفات في الجسم يؤدي لتثبيط تحلل الجليكوجين واستحداث السكر. يؤدي أكل كميات قليلة جداً من الفركتوز أو السكروز إلى حدوث : نقص سكر الدم، تعرق، ارتعاش، غثيان، إقياء، يظهر انتفاخ في البطن وإسهال أو إمساك ويتبع هذا الخلل ايضا مضاعفات في الكبد وفرط حمض اليوريك في الدم ويمكن أن يتبعها فشل كلوي.. وقد يحدث التدهور العقلي .يتم حماية المرضى بتطوير شعور بالكره الشديد للحلويات الحاوية على السكر وكره شديد للفواكه، وعادة تكون أسنانهم خالية من التسوس تماماً.

استهلاك الفركتوز والسكروز من قبل الأشخاص الذين يشكون من عدم تحمل الفركتوز يسبب تغييرات كيميائية لا يمكن تصحيحها نتيجة غياب الإنزيم فركتوز-١- فوسفات الدولاز. ويسبب استهلاك الفركتوز انخفاض مستوى السكر في الدم وتخريب الكبد المستمر.ولا يستطيع الجسم تحويل مخزون الطاقة الجليكوجين إلى الجلوكوز. وينخفض بالتالي مستوى السكر في الدم. وبالإضافة إلى ذلك فإن منع إكمال هدم الفركتوز يؤدي إلى بناء مواد تخرب الكبد. ويمكن أن يكون عدم تحمل الفركتوز الوراثي مرضاً خفيفا أو شديدا، وفي الحالات الشديدة فإن التخلص من الفركتوز والسكروز من الغذاء لا يستطيع منع المرض.

إن بداية الأعراض في فترة الطفولة الأولى وجود الفركتوز في البول هي من الأموار الموجهة للتشخيص . ويؤكد التشخيص بإثبات غياب الأنزيم في خزعة الكبد أو باثبات النقص الشديد بسكر الدم بعد ٥-٤٠ دقيقة من اعطاء ٢٥٠ ملغم/كغم من الفركتوز وريدياً الذي يجب أن يتبع اعطاء الجلوكوز وريدياً حالما يثبت حدوث نقص سكر الدم الشديد.

1.5.11.6 سوء امتصاص الفركتوز (Fructose Malabsorption)

سوء امتصاص الفركتوز ، المسمى سابقا "عدم تحمل الفركتوز الغذائي"، هو اضطراب في الجهاز الهضمي يكون فيه اعاقة لامتصاص الفركتوز بسبب نقص نواقل الفركتوز في خلايا الأمعاء الدقيقة. وهو ما يؤدي إلى زيادة تركيز الفركتوز في الأمعاء بأكملها.

يمتص الفركتوز في الأمعاء الدقيقة من دون مساعدة من الإنزيمات الهضمية. حتى في الأشخاص الأصحاء، فالأشخاص المصابون بسوء امتصاص الفركتوز يمكنهم استيعاب أقل من ٢٥غم في المرة الواحدة. في الأمعاء الغليظة، الفركتوز الذي لم يتم استيعابه بشكل كاف فانه يقلل اسموزيا من امتصاص المياه ويتم استقلابه بواسطة بكتيريا القولون الطبيعية إلى أحماض دهنية قصيرة السلسلة وغازات الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون والميثان. هذه الزيادة غير الطبيعية في الهيدروجين قابلا للاكتشاف بواسطة اختبار تنفس الهيدروجين.

6.11.6 ظهور السكريات الخماسية في البول (Pentosuria)

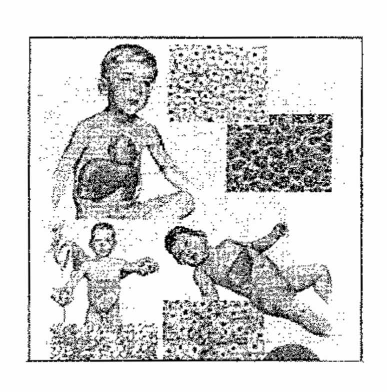
حيث يظهر السكر المسمى زايلوز في البول بكميات كبيرة نتيجة لنقص الانزيم المسمى زايلاتول ديهادروجينيز (Xylitol Dehydrogenase) وهو احد مكونات الانزيمات المسؤولة عن اكسدة مادة Glucuronic Acid.

7.11.6 أمراض تخزين الجليكوجين (Glycogen Storage Diseases)

يستطيع الكبد والعضلات خزن الزائد من سكر الدم في صورة جلايكوجين، حيث يتكون الجليكوجين من عدد كبير من وحدات الجلوكوز. وعند حدوث اضطراب في تركيب جزيء الجليكوجين أو زيادة تركيزه يحدث ما يسمى بأمراض تخزين الجليكوجين

وهي الأمراض التي يتم فيها اختزان الجليكوجين دون إمكانية إرجاعه إلى جلوكوز ،، وهي عدة أنواع، معظمها نادر الحدوث في الإنسان، وتكشف جميعها خلال مرحلة الرضاعة وأشهرها مرضان:

الأول : يحدث اختزان الجليكوجين في خلايا الكبد والكليتين، ويدعى هذا المرض **"داء فون جيرك"** (Von Gierke's Disease) الناجم عن نقص أو فقدان إنزيم الجلوكوز -٦- فوسفاتاز(Glucose -6- Phosphatase) وراثياً ، ولذلك لا يمكن انحلال الجليكوجين في هذه الحالة ولو بوجود الأدرينالين أو الجلوكاجون



ويعتبر من أشهر أنواع أمراض اختلال تخزين الجلايكوجين حيث يمثل ٩٠% من الحالات المصابة وسمي بذلك نسبة إلي الطبيب فون جيريك vongierke وهو أول من اكتشف المرض ووصفه سنة ١٩٢٩م عندما شرح جثتين لطفلين ووجد عندهم تضخم في الكبد مع وجود كميات كبيرة جدا من الجلايكوجين فيها ونفس الشيء بالنسبة للكلى.

ويوجد نوعين لهذا المرض هي:

النوع الأول (أ) Glycogen Storage Disease Type Ia: وهو ناتج عن غياب أنزيم Glucose -6- Phosphatase

النوع الاول (ب) **Glycogen Storage Disease Type Ib:** وهو ناتج عن غياب أنزيم Glucose -6- Phosphate Translocase

الأشخاص المصابون بهذا المرض يتميزون بتخزين كميات كبيره من الجلايكوجين في الكبد والكلى مما يؤدي إلى تضخمهما بسبب عدم قدرة هؤلاء الأشخاص علي إعادة تحويل الجلايكوجين إلي جلوكوز مرة أخري من أماكن تخزينه مما يعرضهم إلي انخفاض شديد في معدل سكرالدم (hypoglycemia) يصل إلى ما دون ٦٠ ملجم/ديسلتربعد 6 -4 ساعات من التوقف عن الأكل أوالصوم ويشعرون بالجوع الشديد المزمن وعدم القدرة على النمو الطبيعي نتيجة لهذا الخلل إضافة إلي التهديد المحدق بهم من مضاعفات انخفاض سكر الدم

2.7.11.6 الثاني: يدعى **بمتلازمة ماك أردل (McArdle Disease)**: والذي يحدث في الأشخاص البالغين ، وفيه ينقص إنزيم الميوفوسفوريلاز العضلي ، وأهم أعراضه ضعف العضلات الواضح عند التمرين وبذل الجهد العضلي، حيث لا يستطيع الجليكوجين أن يمدها بالطاقة اللازمة عن طريق الجلوكوز

وتحدث أمراض تخزين الجليكوجين نتيجة حالات نقص في إنزيم معين يساعد في عملية تحلل أو تكوين الجليكوجين في جسم الإنسان، وجميعها حالات متوارثة وتتصف بزيادة تجمع هذا المركب في الكبد والعضلات أو الاثنين معاً، وانخفاض في مستوى سكر الدم نتيجة قصور تحرك سكر الجلوكوز عند الاحتياج له.

وقد عرف العلماء نحو اثناعشر نوعاً من أمراض تخزين الجليكوجين في الإنسان، ونسبة حدوثها جميعها هي حالة واحدة لكل ٤٠،٠٠٠ نسمة وقد تظهر بعض أعراض هذه الأمراض في صورة تضخم أو تليف للكبد، وانخفاض مستوى جلوكوز الدم مع زيادة الحموضة، وفقدان في أنسجة عضلات الجسم، والتهابات بالجهاز الهضمي، وتقلصات مع التمارين الرياضية.

الأشخاص المصابين بأمراض اختلال تخزين الجلايكوجين (G.S.Ds) فهم غير قادرين على أداء المهمات التالية المتعلقة بتخزين الجلايكوجين واستخدامه :

- يؤثر المرض على القدرة على بناء الجلايكوجين (Anabolism) وذلك بظهور اختلال في تكوين وشكل الصورة البنائية للجلايكوجين Incorrect Formed Glycogen (Shape Wrong)

- يؤثر المرض على القدره علي تخزين الجلايكوجين (Storage) وذلك باختلال كمية النشا المخزونة في النسيج المستهدف إما زيادة أو نقصان Abnormal Concentration of (Glycogen)

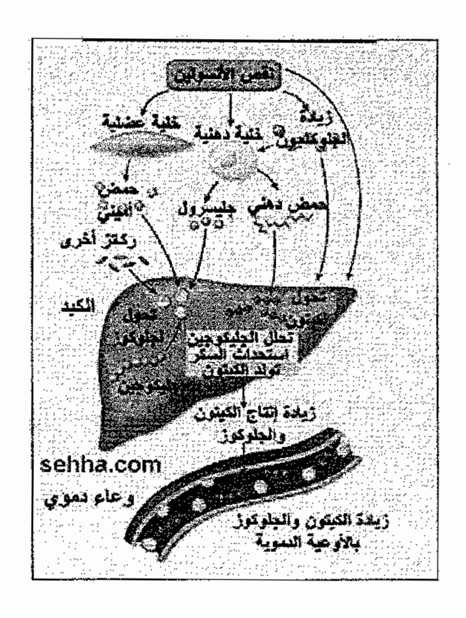
- يؤثر االمرض على القدرة على هدم الجلايكوجين (Catabolism) وتحويله إلى جلوكوز مرة أخرى لاستخدامه في الطاقة. ويختلف هذا التأثير تبعا لنوع المرض الذي يعاني منه الشخص لأنه يوجد حوالي اثناعشرنوعا معروفه من أمراض تخزين الجلايكوجين تقسم على أساس نوع الأنزيم المسبب للخلل وعلى أساس العضو الذي يعاني من نقص الأنزيم أوغيابه هل هوفي الكبد أو العضلات أو في الكبد والعضلات معا وأيضا يسمى باسم الطبيب الذي اكتشف المرض وقام بوصفه لأول مرة.

1.2.7.11.6 العلاج الغذائي Treatment

يحتاج مرضى النوع الأول من أمراض تخزين الجليكوجين باستمرار إلى محاليل سكر الجلوكوز تفاديا لظهور حالة انخفاض سكر الدم الشائع حدوثها لهم، وترتفع نسبة الوفيات بينهم في عمر مبكر ويعيش القليل منهم بعد مرحلة الطفولة. كما يجب أن تكون الوجبات الغذائية للمريض صغيرة الحجم وكثيرة العدد، مع إتباع المريض لحمية غذائية ذات محتوى بروتيني مرتفع خلال حياته.

3.7.11.6 مرض اعتلال تخزين الجليكوجين من النوع الثالث
: Glycogen Storage Disease Type III

مرض اعتلال تخزين الجليكوجين من النوع الثالث من الأمراض الوراثية التي تنتقل بالوراثة المتنحية، وهذا يعني أن الوالدين حاملين للمرض و أن احتمال إصابة طفل جديد هي ٢٥% في كل حمل، علماً بأن المرض يصيب الذكور والإناث على حد السواء. وهو ناتج عن نقص احد الأنزيمات المسئولة عن تكسير الجليكوجين و الاستفادة منه في الأوقات التي ينقص فيها السكر في الدم كوقت النوم أو الصيام.



تظهر الأعراض بناء على نقص السكر في الدم، وهذه الأعراض تكون في العادة إحساس بالجوع، قلق، بكاء، تعرق... وأحيانا تكون مصحوبة بخمول قد يصل إلى غيبوبة، وأحيانا أخرى تصحب بتشنجات. الأطفال المصابون عادة ما يكونوا قصيروا القامة نوعا ما (خاصة إذا لم يعالج المرض)، مع ظهور تضخم في الكبد.

ينقسم المرض إلى نوعين :

- النوع الشائع يطلق عليه (أ) ويمثل ٨٥ % من الحالات، ويصيب الكبد والعضلات .
- والنوع الثاني (ب) بنسبة ١٥ % و يصيب الكبد فقط . وفي العادة تتحسن أعراض إصابة الكبد عند البلوغ، بينما مشاكل العضلات تسوء بشكل بطئ مع تقدم العمر .

1.3.7.11.6 العلاج الغذائي Treatment

لا يوجد علاج شافي للمرض كغيره من أنواع أمراض التمثيل الغذائي، والعلاج يعتمد بشكل رئيسي على التغذية الصحيحة، وفي أوقات متقاربة، وبشكل منتظم مع إعطاء الذرة غير المطبوخة خاصة في خلال النوم للمحافظة على مستوى السكر في الدم، وفي بعض الحالات والتي لا يكون هناك اهتمام بالغذاء يحدث ارتفاع في أنزيمات الكبد وأحيانا يؤدي ذلك إلى تليف كبدي.

8.11.6 علاقة سكر المائدة بتسوس الاسنان ومرض السمنة
The Relationship Between Sugar With Tooth Decay & Obesity

تم ربط الاستهلاك الزائد عن الحد من السكر بزيادة معدل مرض السكري والبدانة وتسوس الأسنان

سكر المائدة (Table Sugar)

هو السكر البسيط الثنائي ويسمى السكروز ويتكون من جلوكوز وفركتوز ، من أهم السكريات الغذائية وهو سكر غير مختزل ويتحلل مائياً بواسطة إنزيم السكريز المعوي إلى جلوكوز وفركتوز. وللسكر أهمية كبيرة في حياة الإنسان ، باعتباره مادة غذائية هامة للغاية وحلوة المذاق . ويهضم جسم الإنسان السكروز بصورة جيدة وهو سريع الهضم.

ويستعمل في :

- تحلية الاغذية السائلة والغازية والصلبة
- حفظ وتصنيع المربيات وبمختاف انواعها
- انتاج الطاقة وحبوب الادوية

ورغم ان هذا السكر لا يحتوي على اي مغذ اخر من المغذيات ، الا انه يجعل الاغذية اكثر قبولا واستساغة للاستهلاك، وخصوصا انه ارخص مادة غذائية تعطي اكثر طاقة للجسم

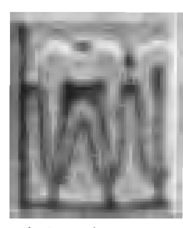
كما ان لسكر المائدة فوائد للانسان من حيث تحلية الاغذية وتصنيعها وتزويد الجسم بالطاقة اللازمة لنشاطاته المختلفة، فان له مضار صحية اذا كان تناوله بكميات زائدة عن الحاجة حيث يساعد على تسوس الاسنان عند الاطفال وعلى مرضى السكري والسمنة عند البالغين، ولنناقش سكر المائدة مع:

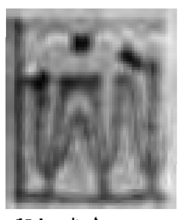
1.8.11.6 تسوس الاسنان (Dental Caries):

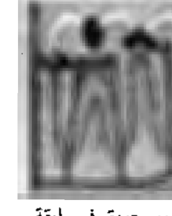
تسبب السكريات الموجودة في الحلويات وهي سكر المائدة (سكروز) ، أعلى معدلات الحمضية و التسوس في الأسنان بالمقارنة مع بقية الكربوهيدرات.

تسوس الأسنان هو مرض بكتيري معدي، يمكن أن ينتقل من سن لآخر أو من شخص لآخر، وذلك لأن البكتيريا كائنات حية يمكنها الانتقال من مكان لآخر.

تتغذى بكتيريا الفم تسمى ستربتوكوكس ميوتانز (Streptococci, Lactobacilli Mutants) على الكربوهيدرات المتبقية على الاسنان (كالخبز و الأرز و البطاطس و الحلويات) مفرزة مخالفات حمضية ، واهم هذه الاحماض حامض اللاكتيك (اللبني) ، الذي يقوم بإذابة الجزء الملاصق للاسنان من الميناء وذلك بنزع العناصر المعدنية الهامة المكونة للسن مثل الكالسيوم ثم يتم تحلل المواد العضوية فتتحول الأنسجة الصلبة في السن إلى نسيج رخو وتتكون بالميناء فجوة صغيرة و يبدا نخر أسطح الأسنان مسببة التسوس. لذا فان للأطعمة دور كبير في تسوس الأسنان و خاصة سكر المائدة (سكروز).


تسوس بسيط في طبقة الميناء


تسوس وصل إلى طبقة العاج


تسوس عميق في طبقة العاج


تسوس واصل إلى اللب

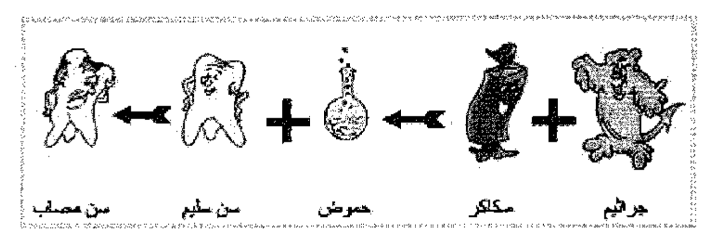
هذه البكتريا والأحماض واللعاب وبقايا الأطعمة .. كل هذه العوامل مجتمعة مع بعضها تسبب مادة لزجة بجوار الأسنان وملاصقة لها تُعرف باسم.(Plaque) . تتكون هذه البكتريا والمادة اللزجة بعد حوالي (٢٠) دقيقة من تناول الطعام.

1.1.8.11.6 أعراض تسوس الأسنان وعلاماته Symptoms of Tooth Decay & Signs

- ألم بالأسنان ويُطلق عليها طبياً (Odontalgia/Odontalgy) ، وخاصة بعد تناول الحلوى من الأطعمة أو السوائل الساخنة أو الباردة والتي تترجم بحساسية الأسنان.
- نخر مرئياً أو ثقوب.
- رائحة نفس كريهة.

2.1.8.11.6 المراحل المتعددة لتسوس الأسنان Various Stages of Tooth Decay

ومن العلامات المبكرة التي تنذر ببداية حدوث التسوس هو ظهور بقع بيضاء (طباشيرية اللون) على سطح الأسنان مشيرة إلى منطقة من انحلال المعادن والسبب فيها تكون الأحماض. ومع استمرار انحلال المعادن تتحول هذه البقع البيضاء إلى اللون البني.



وفي حالة عدم الخضوع للكشف الطبي (المتابعة الطبية) تتحول البقع البنية إلى التسوس وحدوث الثقوب بالأسنان. إذا ظلت هذه البقع باللون البني اللامع فهذا يعني توقف عملة انحلال المعادن وتكون مجرد بقعة، أما إذا تحولت إلى اللون البني الداكن (المعتم) فهذا يشير إلى أن التسوس في حالة نشطة.

3.1.8.11.6 تجنب تسوس الأسنان Avoiding Tooth Decay

- العناية بصحة الفم ونظافته: أبسط واهم طرق الوقاية من التسوس على الإطلاق، وتبدأ بالغسيل بالفرشاة والمعجون على الأقل مرتين في اليوم، وبزيارة الطبيب الدوري كل ستة أشهر لاكتشاف أية علامات تنذر بحدوث التسوس ..
- غسيل الفم بالماء بعد كل تناول للأطعمة والمشروبات.
- التقليل من اللجوء إلى الوجبات الخفيفة.
- تقليل تعرض الفم والأسنان لتكون الأحماض بداخلها.
- تجنب شرب المشروبات التي تحتوى على سكريات أو المص المستمر للنعناع أو البونبون.
- مضغ الفاكهة المجففة ..
- استخدام المادة السادة (Sealant) ، وهي مادة بلاستيكية يستخدمها طبيب الأسنان لمليء الشقوق التي توجد في الأسنان لمنع تراكم الأطعمة عليها.
- الفلورايد، يحمى من تسوس الأسنان ومن فعل الأحماض التي تتكون في الفم .. حيث يمكن إضافته لماء الشرب أو عن طريق المكملات، أو باستخدام معجون أسنان يحتوى على الفلورايد أو غسول للفم.

2.8.11.6 مرض السمنة (Obesity):

قد ينظر الكثير إليها على أنها أمر بسيط وقد ينظر البعض على أنها مجرد منظر غير مقبول أو تشويه لجمال أجسادنا، وقد يفطن القليل إلى خطورتها ومع ذلك يقفوا مكتوفي الأيدي غير قادرين على إيقافها. لكل هؤلاء ولكم نقول - أحترسوا من مرض خطير اسمه السمنة، ومن الواجب أن نتذكر دائما أنها مرض، وليست بالمرض البسيط فحسب بل تعد مرضا من الأمراض الخطرة، إنها مرض من أمراض عصرنا الحديث والسمنة ليس كما يتبادر للذهن مشكلة تخص الكبار، ولكنها من مشكلات الأطفال الآخذة في الانتشار. لقد أثبتت الأبحاث الطبية ارتباط حدوث السمنة في الصغر بحدوثها في لكبر، أي أن الطفل السمين غالبًا ما يصاب بالسمنة في مستقبل حياته.

1.2.8.11.6 ما هي السمنة؟ What Is Obesity

السمنة هي زيادة وزن الجسم عن حده الطبيعي نتيجة تراكم الدهون فيه، وهذا التراكم ناتج عن عدم التوازن بين الطاقة المتناولة من الطعام والطاقة المستهلكة في الجسم.

2.2.8.11.6 الغذاء وأنواعه Types of Food

والسكر احد العوامل الخفية التي تؤدي الى الافراط في استهلاكها الى حدوث حالة السمنة، وخصوصا اذا كان اجمالي ما يتناوله من الطاقة الغذائية يزيد عن احتياجاته منها.

فإذا ما تناول الإنسان الكربوهيدرات تتحطم في جسم الإنسان إلى سكريات أحادية بسيطة (الجلوكوز) وذلك ليستخدم مباشرة كوقود ليمد جسم الإنسان بالطاقة، كما يخزن جزء منه في الكبد على صورة جلايكوجين وما زاد عن الحاجة بعد ذلك يتحول إلى دهون تخزن في الأنسجة الدهنية للجسم.

3.2.8.11.6 ما هي مسببات السمنة وكيفية الابتعاد عنها؟
What Are The Causes of Obesity & How To Stay Away From Them

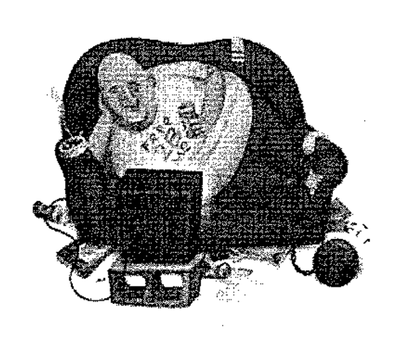
- **النمط الغذائي (Dietary Pattern):**

حيث أنه من المؤكد أن تناول الغذاء بشكل عشوائي وغيرمنظم وبسعرات حرارية عالية مع عدم صرف هذه السعرات يؤدي إلى تراكم الدهون في جسم الإنسان . علماً بأن الدهون لها كفاءة أعلى من الكربوهيدرات والبروتينات في التكتل في أنسجة الجسم الدهنية.

وأفضل مثل على ذلك أن انتشار ما يسمى بالوجبات السريعة الغنية بالسعرات الحرارية في الدول الغربية ودول أخرى أدت إلى انتشار السمنة والأمراض المصاحبة لها في أجزاء كثيرة من العالم لم تكن تظهر فيها من قبل. ولو أردنا أن نكون صادقين مع أنفسنا فإنها السبب الأول والأهم، وهي السبب الأوحد في ٩٠% من حالات السمنة .

ولذا على الشخص الابتعاد ما امكن عن تناول السكر وعن اكل الاغذية المقلية التي تحتوي على الدهون وان يقلل من تناول الاغذية المالحة، ومن كمية الاكل في الوجبة الواحدة، مع الاكل بتمهل اذا استطاع ذلك. كا ذلك يؤدي الى تقليل كمية الطاقة الداخلة الى الجسم، فلا يتم تخزين الطاقة في صورة دهون.، ولان الجسم يحتاج الى طاقة لنشاطه، فانه يقوم بتكسير الدهون للحصول على الطاقة وبالطبع فان هذا يؤدي الى عدم حدوث السمنة.

• **قلة النشاط والحركة (Lack of Activity & Movement):**



من المعروف أن السمنة نادرة الحدوث في الأشخاص الدائبي الحركة أو اللذين تتطلب أعمالهم النشاط المستمر ولكن يجب أيضا أن نعرف أن قلة حجم النشاط بمفرده ليس بالسبب الكافي لحدوث السمنة. لا شك أن النشاط والحركة لها فائدة كبيرة في تحسين صحة الإنسان بصفة عامة ويمكن أن نوجز النشاط والحركة بكلمة واحدة هي الرياضة (Exercise)

فقد أشارت الدراسات أن للرياضة دورا في تخفيض نسبة الدهون وجلوكوز الدم كما أن لها دورا في نشاط الأنسولين واستقبال أنسجة الجسم له، ومثال على ذلك ممارسة السباحة أو الجري نصف ساعة يوميا في البداية ثم ساعة اذا امكن دون توقف، هذا بالطبع بالاضافة الى النشاط العادي اليومي للشخص للقيام بعمله.

والرياضة بجانب أنها تستهلك طاقة فانها تؤدي إلى الإقلال من التوتر والملل المصاحب عند القيام بنظام إنقاص الوزن وإلى خروج الفرد من المنزل بعيدا عن تناول الطعام وكذلك تحسن كفاءة الجهاز الدموي.

كما تؤدي ممارسة الرياضة إلى زيادة حجم الكتلة العضلية وأنخفاض الدهون بسبب إحتراقها، ويجب إختيار نوع الرياضة التي يستطيع الفرد ممارستها بإنتظام والتي تتناسب مع حالته الصحية لو وجد مرض مصاحب.

اي ان رياضة الركض او السباحة هي سلوك رياضي مثالي ولكن لا يستطيع كل شخص مزوالتها. وعليه فان المشي ساعة واحدة يوميا والمصحوب بالسلوك االغذائي ومنه تقليل السكر، يؤدي الى فقد الطاقة من الدهون التي يتم تكسيرها للحصول على الطاقة اللازمة لرياضة المشي، فتقل امكانية وصول الشخص الى حالة السمنة.

- **العوامل النفسية (Psychological Factors) (وهي من أهم الأسباب الخارجية) :**

هذه الحالة منتشرة في السيدات أكثر منها في الرجال. فحين يتعرضن لمشاكل نفسية قاسية ينعكس ذلك في صورة تناول الكثير من الغذاء لأنهم يجدون فيه بعض التنفيس عن انفسهم . وقد أكدت الأبحاث أن ٧٠% من المصابين بمرض السمنة نتيجة للتوتر والقلق و الضغوط النفسية.

- **اختلال في الغدد الصماء والهرمونات**

(Imbalance In The Endocrine Gland & Hormones)

وهو السبب الملازم دائما في حالات السمنة، من المعتاد والشائع أن نسمع القول (لقد قال الطبيب لي إنها اختلال بغددي الصماء). ومرة أخرى وحتى نكون صادقين مع أنفسنا فإنها حالة نادرة جدا وليست بالسبب في معظم الأحوال

فزيادة الهرمونات تزيد من كمية الدهون في الجسم خاصة في الرأس ، العنق ، الصدر ، البطن . كذلك نقص هرمون الثيروكسين وهرمون الأنسولين تحدث زيادة في الوزن

وهناك فترات حرجة للأصابة بمرض السمنة و أهمها فترة البلوغ و الحمل و الرضاعة و فترة انقطاع الطمث . و من المعروف أن هذه الفترات يصاحبها اضطرابات في هرمونات الجسم و خاصة هرمونات الأنوثة و لذلك فالأصابة بالسمنة بالنسبة للأناث ضعف الرجال.

- **الوراثة (Genetics):**

أيضا يجب أن نعلم أن هذا العامل بمفرده ليس مسؤولا عن السمنة وقد لا يكون مسؤولا البتة. ولكن تؤكد الأبحاث الحديثة أن الوراثة تحتل ٦٠ – ٨٠ % من أسباب الأصابة بمرض السمنة و المسؤول عنها الجينات الوراثية في الجسم و قد تم اكتشاف أكثر من ٢٠٠ جين مسؤولة عن السمنة في حيوانات المختبر الا أن معظمها مازال تحت مجال البحث بالنسبة للأنسان . و الأسباب الوراثية تشمل : طريقة توزيع الدهون في الجسم معدل احتراق الجسم و كيفية تحويل الدهون الى طاقة كما أن نشاط بعض الأنزيمات يعتمد على بعض الجينات الوراثية.

و قد يتساءل البعض كيف كان أجدادنا و هم حاملين لنفس جينات السمنة أقل وزنا منا ؟ والأجابة أن جينات السمنة كانت كامنة بسبب عدم توافر الطعام في الأجيال السابقة و زيادة الحركة و مع التطور وتوافر الطعام بالصورة الحالية وزيادة استخدام التكنولوجيا في جميع

الأنشطة و في وسائل المواصلات والأتصالات والجلوس فترات طويلة في أعمال مكتبية و أمام الكمبيوتر و التلفزيون . و أكدت الأبحاث أنه كلما زادت التكنولوجيا زاد استهلاك الطعام و قلت الطاقة المبذولة في الحركة و زادت معدلات السمنة .

- **الشهية (Appetite) :**

في منطقة المهاد في الدماغ مركز للشهية واختلال عمل هذا المركز ينتج عنه زيادة في الوزن

- **الجنس (Sex) :**

هناك بعض الأجناس أكثر عرضة للسمنة من منطقة حوض البحر المتوسط والأمريكان من أصل مكسيكي والزنوج الأمريكان . بينما تقل بين أجناس الشرق الأقصى مثل " اليابان و الصين " و الأجناس البيضاء في اوروبا و امريكا .

- **السن (Age) :**

تزيد معدلات السمنة مع السن فكلما تقدم السن زاد الوزن ومن المقبول أن يزداد الوزن بمعدل (٢ – ٤ كجم) كل ١٠ سنوات. و هذه الزيادة الطبيعية مع تقدم السن لها فوائد خاصة بين الأناث فهي تحمي من الأصابة بمرض هشاشة العظام حيث تقوم الدهون بافراز هرمون الأستروجين كما انها تقلل من ظهور التجاعيد في الوجه و الرقبة و الكفين . ومن المعروف أن الأطفال المصابون بالسمنة معرضون للأصابة بالسمنة مدى الحياة .

3.8.11.6 السمنة وأمراضها Obesity and Related Diseases

من المناسب الان أن نتعرف على مضاعفات هذا المرض

1.3.8.11.6 السمنة وأمراض القلب والموت المفاجئ
Obesity, Heart Disease & Sudden Death

الوزن الزائد هو حمل زائد على القلب والرئتين فيحتاج كل منهما إلى مجهود مضاعف. ورغم عدم معرفة العلاقة بين السمنة وأمراض القلب وتصلب الشرايين إلا أنها علاقة موجودة وإن كانت هذه العلاقة تتعلق أيضا بطبيعة ونوع الغذاء الذي يتناوله البدين حيث أنه يميل إلى تناول الأغذية الغنية بالدهون أو المقلية أكثر من ميله لتناول البروتينات أو الكربوهيدرات وتناول مثل هذه الأصناف يرفع نسبة الكولسترول في الدم وهذا هو عامل الخطورة الأول لأمراض القلب

أما علاقة السمنة بأمراض القلب والموت المفاجئ فهي علاقة تعتمد على مدة البدانة أو عمرها عند الشخص. وجدت بعض الدراسات أن استمرار السمنة لمدة تزيد عن ١٠ سنوات تزيد

نسبة التعرض لأمراض القلب والموت المفاجئ، بالذات عند الإصابة بالسمنة في مرحلة الطفولة أو في مرحلة الشباب الأولى.

2.3.8.11.6 السمنة ومرض السكري Obesity and Diabetes

مما لا شك فيه أن هناك علاقة قوية بين السمنة ومرض السكري (الغير معتمد على الأنسولين) غير أننا يجب أن لا نغفل عن أنه توجد أسباب أخرى مثل الوراثة والجنس والأماكن الجغرافية وغيرها.

إن كل خلية عليها مواد تستقبل هرمون الأنسولين الذي يحرق الجلوكوز لينتج الطاقة هذه المواد تسمى مستقبلات الأنسولين وإذا لم توجد هذه المستقبلات أو قل عددها فإن الأنسولين لن يعمل على هذه الخلية وبالتالي لن يستفاد من الجلوكوز فترتفع نسبته في الدم. وهذه المستقبلات نسبتها ثابتة على الخلية الدهنية العادية فإن زاد حجم الخلية كما هي الحال في البدين فإن عدد المستقبلات تكون قليلة بالنسبة لمساحة الخلية الكبيرة الحجم. ولذا ينصح بانقاص الوزن حيث أنه العلاج الأمثل لمرضى السكر إذ أن تخفيض الوزن يؤدي إلى تحسين حالة إفراز الأنسولين واستقباله عند هؤلاء المرضى

3.3.8.11.6 السمنة وارتفاع ضغط الدم Obesity and High Blood Pressure

يمكن القول أن نسبة ارتفاع ضغط الدم بين البدينين تصل إلى ثلاث أضعاف نسبته بين العاديين وأن تخفيض الوزن مع التقليل من تناول ملح الطعام عند مرتفعي ضغط الدم حسن حالة ضغطهم في حدود تصل إلى ٥٠ %.

4.3.8.11.6 السمنة والمفاصل والأربطة Obesity and The Joints and Ligaments

السمنة حمل زائد أيضا على مفاصل الجسم وأربطته ويظهر ذلك في صورة آلام متعددة بالمفاصل

5.3.8.11.6 السمنة والجلد Obesity and Skin

السمنة تزيد كمية الانثناءات في الجلد ولذلك يكون الجلد عرضة للالتهابات والإصابات الفطرية والبكتيرية إلى جانب عدم تحمل الطقس الحار.

4.8.11.6 الوقاية من السمنة Prevention of Obesity

من وسائل علاج السمنة هوالتحكم بالنظام الغذائي وهو أهم وأنجح طريقة يمكن بها تخفيض اوزان البدينيين وذلك بتقليل عدد السعرات الحرارية المتناولة لحدود أقل من حاجة الجسم من الطاقة. والعناية بتغذية الطفل السليمة يجب أن تبدأ في مرحلة تغذية الأم الحامل أو المرضع، فالتغذية الصحيحة خلال فترة الحمل لها اثر كبير على صحة الأم والجنين؛ إذ أن النقص يؤثر على صحة الام، اما النقص الشديد فقد يسبب مرض للجنين أو تشوه أو إنجاب أطفال ذوي وزن اقل من الطبيعي، علما بأنه لا يجب أن يزيد وزنها عن ١٠-١٢ كغم خلال فترة الحمل.

ومن الأسس الأولية للوقاية من السمنة والسيطرة عليها هو تجنب استخدام الحميات أو قوائم الأنظمة الغذائية الموجودة في الكتب والمجلات التجارية لتخفيف الوزن، ويجب أخذ البرنامج الغذائي من مصادر متخصصة (اخصائي تغذية أو طبيب متخصص في مجال التغذية) كما أن مراكز الرشاقة في العديد من الدول العربية لا توفر قوائم صحية للحمية، ولا يوجد بها متخصصون في التغذية، فيفضل عدم الإعتماد على هذه المراكز في التغذية. ويجب إستشارة الطبيب وأخذ الفحوصات المخبرية المطلوبة، والأكثار من تناول الأطعمة الغنية بالألياف الغذائية كالخضراوات والفواكه ونخالة القمح والحبوب الكاملة، فهذه الأغذية بالإضافة أنها قليلة الكالوري تحتاج مدة أطول للهضم وتعطي إحساسا بالشبع.

عدم اللجوء إلى العمليات الجراحية في استئصال الدهون من الجسم، لأن هناك العديد من المضاعفات الصحية قد تحدث نتيجة هذه العمليات. وعدم استخدام الأدوية المقللة للشهية فهذه قد تكون لها مضاعفات صحية غير مرغوبة.

الفصل السابع

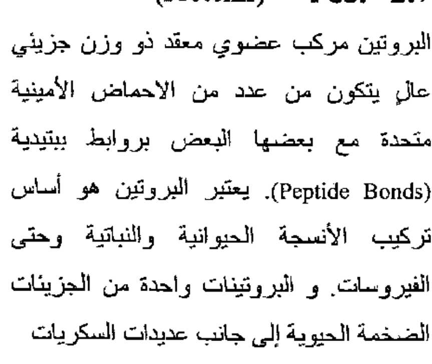
البروتينات
Proteins

1.7 مقدمة (Introduction)

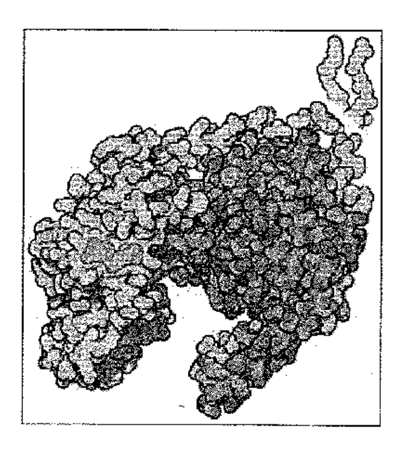
يعتبر موضوع البروتينات الذي يبحثه هذا الفصل من المواضيع الرئيسية في صحة وتغذية الانسان فهي من اهم المركبات العضوية لانها ضرورية للحياة وبقائها وتشكل التركيب الاساسي لجميع صور الحياة ومنها جميع خلايا وانسجة جسم الانسان.

ويبحث الفصل في المصادر الغذائية للبروتينات وفي اهميتها كمغذيات نمو وصيانة، وفي مصيرها من لحظة استهلاكها وحتى نهاية ايضها. وفي انواعها وتركيبها الكيميائي . كما تبحث في المصادر الغذائية لها وفي دورها في الامراض واعادة دورة الغذاء لاعادة الاستهلاك.

2.7 البروتينات (Proteins)



البروتين مركب عضوي معقد ذو وزن جزيئي عالٍ يتكون من عدد من الاحماض الأمينية متحدة مع بعضها البعض بروابط ببتيدية (Peptide Bonds). يعتبر البروتين هو أساس تركيب الأنسجة الحيوانية والنباتية وحتى الفيروسات. و البروتينات واحدة من الجزيئات الضخمة الحيوية إلى جانب عديدات السكريات



والاحماض الدهنية والأحماض النووية، وهذه الجزيئات الضخمة الحيوية تشكل بمجموعها مكونات المادة الحية الأساسية (البروتوبلازم)، حيث تتكون المادة الحية أساسا من مواد بروتينية.

العديد من البروتينات تشكل الانزيمات أو وحدات بروتينية تدخل في تركيب الإنزيماتِ. كما يقوم البروتين بأدوار أخرى هيكليةِ أو ميكانيكيةِ، مثل تشكيل الدعامات والمفاصل ضمن الهيكل الخلوي . تلعب البروتينات مهام حيوية أخرى فهي عضو مهم في الاستجابة المناعية وفي تخزين ونقل الجزيئات الحيوية كما تشكل مصدرا للاحماض الأمينية بالنسبة للكائنات التي لا تستطيع تشكيل هذه الاحماض الأمينية بنفسها.

كل نوع من البروتين يتكون من مجموعة معينة من الأحماض الأمينية في ترتيب كيميائي معين. وتلك الأحماض الأمينية المعينة أو المحددة الموجودة والطريقة التي ترتبط بها ببعضها البعض بشكل متتابع هي التي تعطي البروتينات التي تبني الأنسجة المختلفة وظائفها الفريدة وخصائصها المميزة. وكل بروتين في الجسم يكون مكرسا لوظيفة أو حاجة محددة. فلا يمكن لبروتين أن يحل محل بروتين آخر وظيفيا.

والبروتينات التي تشكل بنيان الجسم لا تأتي هكذا مباشرة من الطعام. ولكن البروتين الغذائي يتم هضمه وتحلله في القناة الهضمية حتى يتحول إلى مكوناته من الأحماض الأمينية التي يمتصها الجسم ويمثلها لكي يبني بها البروتينات المحددة التي يحتاجها. وهكذا فإن الأحماض الأمينية بالذات وليست البروتينات مجردة هي التي تعد العناصر الغذائية الضرورية.

والبروتين له أهمية عظيمة من حيث القيمة الحيوية لاحتوائه على الأحماض الأمينية الحيوية المفيدة للنمو والصحة وهي أنسب المواد الغذائية لبناء الأنسجة. فالبروتينات هي أساسية لتكوين العضلات ، أي الجزء الأكثر فعالية في الجسم لحرق السعرات الحرارية.

يوجد في الطبيعة ٢٢ حامض اميني، ثماني منها تعتبر اساسية للبالغين (ويرتفع هذا العدد عند الصغار إلى عشرة حوامض امينية)

3.7 توزيع البروتين في الجسم Distribution of Protein In The Body

تقدر كمية البروتين في جسم الإنسان بحوالي ١٥ إلى ١٦ بالمائة من وزنه أي أن كمية البروتين لرجل راشد يزن ٧٠ كغم تقدر بحوالي ١١ كغم ، بينما نجد أن كمية البروتين لطفل حديث الولادة يزن ٣,٥ كيلوغرام تقدر بحوالي ٠,٤١ كغم

الجدول يوضح كمية البروتين بالكيلوغرام

مكان التوزيع	كمية البروتين لدى رجل راشد يزن 70 كلغ	كمية البروتين عند طفل حديث الولادة
في العضلات	4.73	0.12
في الجلد	1.65	0.086
في الدم	1.76	0.0779
في الكبد	0.2	0.02
في الدماغ	0.165	0.0246
في الكلى	0.033	0.0041
في القلب	0.05	
في الدهن(تحت الجلد)	0.75	
الباقي(الأمعاء، العظام، الغدد وغيرها)	1.66	0.0774

الجدول يبين كمية البروتين التي يحتاجها الطفل

عمر الطفل	كمية البروتين الضروري (بالغرام) حسب منظمة الصحة العالمية WHO
أقل من 3 أشهر	12.5
4 - 6 أشهر	12.7
7 - 9 أشهر	13.7
10 - 12 شهرا	14.9
1 - 3 سنوات	14.5
4 - 6 سنوات	19.7
7 - 10 سنوات	28.3

وهي تلي الماء مباشرة في كونها تشكل الجزء الأكبر من وزن الجسم. والمواد البروتينية في الجسم تكون العضلات والأربطة والأوتار والأعضاء والغدد والأظافر والشعر وكثيرا من سوائل الجسم الحيوية، وهي ضرورية لنمو العظام.

4.7 المصادر الرئيسية للبروتين The Main Sources of Protein

يحتوي كثير من الاغذية الشائعة على كميات كبيرة من البروتين تكفي احتياجات الجسم في جميع الاعمار، ومصدر البروتينات الحيوانية هي اللحوم الحمراء، والأسماك والدواجن والبيض واللبن والجبن، وهي ضرورية لنمو الجسم اي تُساعد على النمو الطبيعي للخلايا والأعضاء، وإصلاح وبناء خلايا وأعضاء الجسم والتي تتضمن الأعضاء الداخلية، والعضلات، وسوائل الجسم، والغدد، والبشرة لاحتوائها على الاحماض الامينية الاساسية بكميات كافية.



وهناك مصدر للبروتينات النباتية، وهي البقوليات مثل الفول والفاصوليا والبازيلاء والمكسرات والبذور ؛ حيث تؤمن هذه البروتينات لجسم الإنسان حاجته من البروتين والفيتاميتات (فيتامين ب) والمعادن (أهمها الحديد والزنك) اي تؤدي وظيفة صيانة الجسم والمحافظة عليه وذلك لاحتوائها على الاحماض الامينية غير الاساسية بكميات كافية حين تكون الاحماض الامينية الاساسية موجودة بكميات غير كافية..

وفي السنوات الاخيرة امكن استخراج بروتينات من مصادر غذائية مثل فول الصويا وبذور القطن ، كما امكن تصنيعها في صورة تشبه اللحم من حيث الشكل والقوام.

وفقا للمكتبة الوطنية الأمريكية للطب في ميدلاين بلس فإن المصادر الغذائية للبروتينات تنقسم إلي قسمين على حسب عدد الأحماض ألأمينيه الأساسية التي توفرها لنا هذه المصادر وهي:

1.4.7 مصدر بروتيني كامل Sources of Complete Protein: وهو الذي يوفر كل الأحماض الأمينيه الأساسية وهذه المصادر أيضا تسمى البروتينات عالية الجودة، وهي من المصادر الحيوانية مثل اللحوم ،الدجاج، الأسماك، اللبن، والبيض والأجبان كما يمكن الحصول على البروتينات الكاملة من الأطعمة المحتوية على فول الصويا والبذور والبقوليات والحبوب والمكسرات وجميعها تعتبر مصادر بروتينية كاملة.

2.4.7 مصدربروتيني غير كامل Sources of Incomplete Proteins: وهو الذي يحتوي على كمية قليلة من واحد أو أكثر من الأحماض الأمينيه الأساسية . البروتينات المكملة هي مصادر أمينيه غير كاملة لكن إذا جمعت معا تستطيع أن توفر الأحماض الأمينيه الأساسية مثال لذلك الأرز الذي يحتوي على كمية غير كافيه من بعض الأحماض الأمينيه لكن هذه الأحماض الأمينيه الناقصة متوفرة بكميات كبيرة في الفاصوليا الجافة، لذلك إذا تناولت الأرز والفاصوليا في نفس اليوم معا يستطيعان توفير الكمية المطلوبة من الأحماض الأمينيه الأساسية. ويمكن الحصول على البروتينات الغير كاملة من البازلاء، بالإضافة إلى أن الخضراوات تحتوي أيضا على كميات قليلة من البروتينات الغير كاملة.

من ناحية أخرى، يمكن الحصول على البروتينات الكاملة من البروتينات الغير كاملة، وذلك بمزج مصادر غذائية المكملة كخلط الذرة مع الفاصولياء او الارز والعدس في وجبة المجدرة او الخبز والحمص في سندويش الفلافل، وهذا يؤدي الى تكامل في الاحماض الامينية الاساسية بحيث تصبح كافية.

بعض المصادر الغذائية التي ينصح بها للحصول على بروتين كامل:

أولاً حبوب كاملة (أي مع نخالة) + بقول: دخُن + فاصوليا ، شوفان + عدس أسمر ، خبز كامل + لوبياء ، أرز اسمر + عدس ، شعير +فاصوليا (ذات العين السوداء)، وذرة حلوة + فاصوليا.

ثانيا حبوب كاملة + ألبان: شوفان + لبن ، شعير +جبنة حلوم ، أرز أسمر + عنب + حليب ، أرز اسمر + سمسم محمص ، حبوب مخلوطة + طحينة ، حبوب **كاملة** + مكسرات + بزورات

ثالثا مختلف: حشائش بحرية + جبنة ، جبنة + بصل أخضر + بندورة ، قرنبيط + جبنة ، حمص + بصل + ثوم + طحين

جدول يبين مصادر البروتينات الشائعة ومحتوياتها من البروتين ونوعية البروتين

الغذاء	بروتين (١غم/ ١٠٠غم غذاء)	نوعية البروتين
لحم بقر	16.5	كامل من الاحماض المينية الاساسية
لحم الدجاج الابيض	23.5	كامل من الاحماض المينية الاساسية
لحم السمك	18.5	كامل من الاحماض المينية الاساسية
الحليب	3.6	كامل من الاحماض المينية الاساسية
البيض	12.9	كامل من الاحماض المينية الاساسية
الحنطة(الدقيق)	13.3	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية
الخبز	8.3	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية
فول الصويا	34.1	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية
البازيلاء	6.3	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية
البقوليات الجافة	22.3	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية
البقوليات المطبوخة	7.8	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية
الارز(خام)	2.0	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية
الارز (مطبخ)	1.6	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية
البطاطا	2.0	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية
الذرة	10.0	غيركامل من الاحماض المينية الاساسية

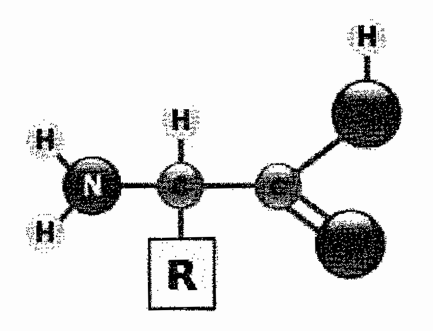
5.7 المركبات الرئيسية التي تسهم في تركيب البروتين
Main Compounds That Contribute To The Protein Synthesis

تساهم في عملية تركيب البروتينات في الخلية الحية المركبات الآتية: حامض-(DNA)، حامض(mRNA) الرسول - حامض (tRNA) الناقل – (rRNA) الرايبوسوم

6.7 الاحماض الامينية Amino Acids

الأحماض الأمينية هي الوحدات الكيميائية أو الوحدات البنائية أو "اللبنات" التي تبني البروتينات. وتحتوي الأحماض الأمينية على حوالي ١٦ بالمائة من النيتروجين.

ومن الناحية الكيميائية، فإن هذا هو ما يميزها عن المواد الغذائية الرئيسية الأخرى، وكل نوع من البروتين يتكون من مجموعة معينة من الأحماض الأمينية في ترتيب كيميائي معين.



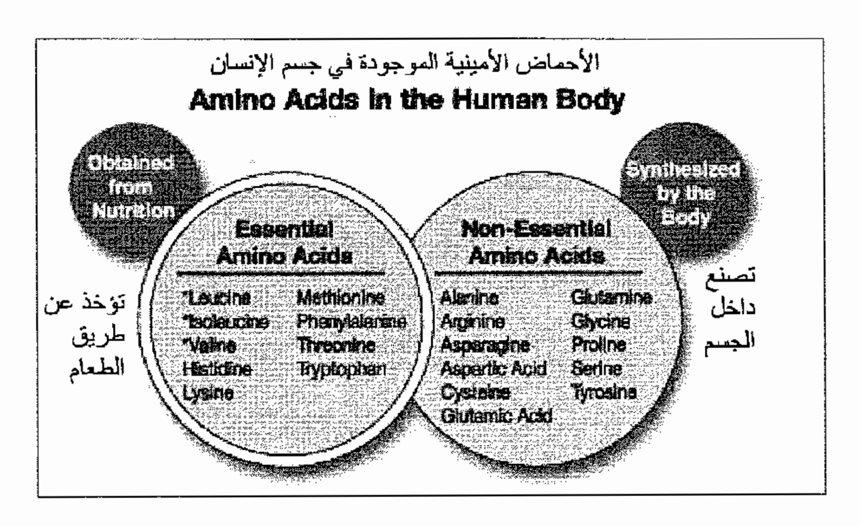
البنية الكيمياتية لحمض أميني في الكربون ألفا، لاحظ جذر الأمين NH_2 إلى اليسار و جذر الكربوكسيل COOH إلى اليمين

وتلك الأحماض الأمينية المعينة أو المحددة الموجودة والطريقة التي ترتبط بها ببعضها البعض بشكل متتابع هي التي تعطي البروتينات التي تبني الأنسجة المختلفة وظائفها الفريدة وخصائصها المميزة

7.7 اقسام الأحماض الأمينية Classification of Amino Acids

1.7.7 أحماض أمينية اساسية (ضرورية) Essential Amino Acid: يجب أن توجد فى طعام الإنسان من اجل المحافظة على توازن نيتروجيني، حيث أن الجسم لا يمكنه تصنيعها بالقدر الكافى وتوجد هذه الأحماض الأمينية فى البروتين الحيوانى كاللحوم والبيض واللبن. وعددها عشرة أحماض امينية. يقال ان الانسان في حالة توازن نيتروجيني اذا كانت كمية النتروجين المستهلكة يومياً في الغذاء مساوياً لكمية النتروجين المطروحة في البول والبراز. وينتج الكبد حوالي ٢٠% من هذه الاحماض. والأحماض الأمينية الأساسية التي يجب أن

يحصل عليها الجسم من الغذاء هي: الأيزوليوسين والليوسين واللايسين والميثيونين والفينيل ألانين والثريونين والتريبتوفان والفالين للراشدين اما الهيستيدين وتورين تعتبر اساسية للمواليد الجدد ، وهما من اجل النمو. وهناك حامض اميني خاص لمواليد قبل اكتمال الحمل وهو سيستيين، لان الكبد عند الجنين لا يمكنه تحويل الميثونين الى سيستيين، لذلك فهؤلاء بحاجة لتناوله مع غذائهم



2.7.7 أحماض أمينية غيراساسية(غير ضرورية) Non-Essential Amino Acid: وهي التي يمكن للجسم تصنيعها بما يكفي حاجته. وينتج الكبد حوالي ٨٠% من هذه الأحماض الأمينية. ويمكن ان تصبح اساسية (اي يجب اعطاءها في الغذاء) لبعض الناس في بعض الحالات المرضية. وتوجد هذه الاحماض في البروتينات النباتية كالفول والعدس. والاحماض الأمينية التي يتم الحصول عليها من مصادر غذائية فتشمل: الألانين والأرجينين والأسباراجين وحمض الأسبارتيك والسيترولين والسيستيين والسيستين وحمض الجاما-أمينوبيوتيريك وحمض الجلوتاميك والجلوتامين والجلايسين والأورنيثين والبرولين والسيرين والتورين والتيروسين.

8.7 اهمية ووظائف الاحماض الامينية
Role and Function of Amino Acids

منذ استخدام الاشعة المرئية في تقدير كمية الاحماض الامينية، امكن معرفة طبيعة البروتينات المكونة لخلايا الجسم، حيث تتكسر البروتينات داخل الجسم ويعاد تكوين بروتينات جديدة. وتوجد كثير من الاحماض الامينية غير الاساسية في حالة تبادل مستمر مع بعضها البعض داخل الجسم ومع الكثير من المواد الاخرى، وتتجمع الاحماض الامينية سواء اساسية او غير اساسية في مجمع مسبح الاحماض الامينية في الدم وفي سوائل الجسم الاخرى ويزود مجمع الاحماض الامينية عادة بواسطة بروتينات الغذاء ومن الممكن ان يعتمد في ذلك على بروتينات العضلات والكبد.

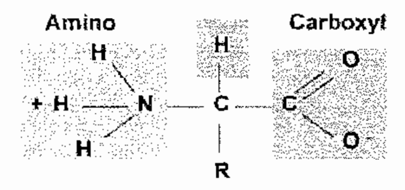
وعادة ما تستهلك معظم الاحماض الامينية في تكوين البروتينات في الجسم، وذلك من خلال عملية البناء في عملية ايض البروتينات. كذلك فانه من الممكن تتبادل الاحماض الامينية مجموعة الامين مع الاحماض الكيتونية لتكوين احماض الامينية اخرى يحتاجها الجسم. ومجموعة الامين الزائدة في الاحماض الامينية تتحول الى بولينا (urea) تترك الجسم عن طريق البول، او تدخل في عمليات التبادل المستمرة التي تحدث بين الاحماض الامينية الموجودة في مجمع الاحماض الامينية وبروتينات الانسجة وتقل هذه العملية الى مستوى منخفض في حالة النقص في جميع الاحماض الامينية عند تناول غذاء البروتين.

ويزود جسم الانسان بالاحماض الامينية اما عن طريق البروتينات الخارجية (الغذاء) او بتحطيم البروتينات الداخلية المنتجة من قبل الجسم نفسه، وتساهم هذه الاحماض الامينية في بناء بروتينات جديدة ، وايضا تساهم في تزويد الجسم بالطاقة من خلال تحطيمها (Deamination) ، وتساهم نواتج تحطيم الاحماض الامينية في انتاج الجلوكوز في الخلايا.

ويعتبر الكبد اهم الاعضاء التي تساهم بدور كبير في كل هذه العمليات الحيوية. كذلك تساهم الاحماض الامينية في تكوين اليوريا (البورينا) وهي احدى نواتج تحطيم هذه الاحماض تساهم اليوريا في تكوين دورة هامة تسمى دورة اليوريا (Urea Cycle) وذلك للتخلص من المواد النيتروجينية الضارة في الجسم، مثل الامونيا التي تنتج من تحطيم هذه الاحماض. وتساهم الكلية في عملية التخلص من اليوريا الزوائدة والمواد النيتروجينية الضارة، لهذا فانه من

الأهمية بمكان ان يبقى التوازن النيتروجيني (Nitrogen Balance) قائما في الجسم، ففي الحالات التي تعقب الرضوض او العمليات الجراحية فان مستوى التخلص من المواد النيتروجينية وخصوصا اليوريا يزداد بسبب تحطيم بروتينات الجسم، اما اذا حدث ان زادت نسبة التخلص من المواد النيتروجينية وتعدت نسبة تعويضها، فتنشأ حالة من توازن نيتروجيني سلبي (Negative Nitrogen Balance) والعكس هو الصحيح. لهذا فان قياس تركيز اليوريا في البول والدم لا يدل بشكل مطلق على حالة الكلية الفسيولوجية، لأن ذلك يرتبط بعملية التوازن النيتروجيني في الجسم.

وتجدر الاشارة الى انه بعد فترة مرض طويلة او الاصابة بالجروح او اجراء عمليات جراحية يجب ان يكون هناك مخزون من الحامض الاميني الاساسي بالجسم فاذا لم يكن هناك فائض من الميثونين فان الجسم سوف يضطر تكسير بروتينات العضلات للحصول عليه لسد احتياجات الجسم منه. اما اهمية الحامض الاميني اللايسين حيث تحوي انسجة الجسم على 6.6% لايسين. حيث انه في حالات الطفولة والحمل والولادة ودور النقاهة من الامراض يجب ان تزداد كمية اللايسين في الغذاءاليومي . ويحوي الكازين، وهو بروتين الحليب على 8.2%لايسين وكل من بروتيني اللحوم والبيض على 6% لايسين وبروتين القمح على 2.5% لايسين.



بما ان اهمية البروتينات ونوعيتها تعتمد على نوعية الاحماض الامينية فيها، فيجب علينا ان نعرف تركيب واقسام الاحماض الامينية.

الحامض الأميني هو أحد مركبات العضوية تحمل نوعين من الجذور الكيميائية، وهي جذر أميني (نشادري – NH_2) وجذر كربوكسيل (COOH)متحدتين مع ذرة كربون مرتبطة بدورها بسلسلة عضوية جانبية (Side Chain R) تكون مختلفة من حامض أميني إلى آخر. تعتبر الاحماض الأمينية وحدة التركيب الأساسية للبروتينات في الكائنات الحية.

تقسم الأحماض الامينية إلى :

- **الأحماض الأمينية الاليفاتية، وتقسم إلى**

* متعادلة وهي احماض امينية ذات سلسلة هيدروكاربونية، احماض امينية حاوية على مجموعة الهيدروكسيل (OH) و احماض امينية حاوية على الكبريت

*حامضية

* قاعدية

- **الأحماض الأمينية الاروماتية**
- **الأحماض الأمينية مختلفة الحلقة**

يشارك البروتين تقريبا في جميع العمليات الخلوية بما فيها تنظيم الوظائف الخلوية مثل نقل الإشارات الخلوية والاستقلاب فعملية تحطيم البروتينات نفسها تجري في الخلية بالاستعانة بأنزيمات (وهي مركبات بروتينية)، ومن اهم هذه الوظائف هي:

١- مراحل نمو الجسم وتطوره

٢- تعنى بنمو الخلايا وإعادة إنتاجها والحفاظ على الجسم (بناء الأنسجة وإعادة ترميم ما تلف منها)

٣- لها دور بيوكيميائيا، من خلال كونها تشكل الاساس لعدة هرمونات وانزيمات، والاجسام المضادة واجهزة ارسال الاعصاب (وهي الكيميائيات التي تحمل المعلومات من خلية عصبية إلى أخرى) وحاملات الاوكسجين ومواد اخرى في الدم

٤- النخاع العظمي يحتاجها لصنع كرويات الدم خاصة الحمراء (تشكيل الدم ونمو العظام ومحاربة الأمراض).

٥- الأحماض الأمينية أيضا تمكن الفيتامينات والمعادن من أداء وظائفها بكفاءة.

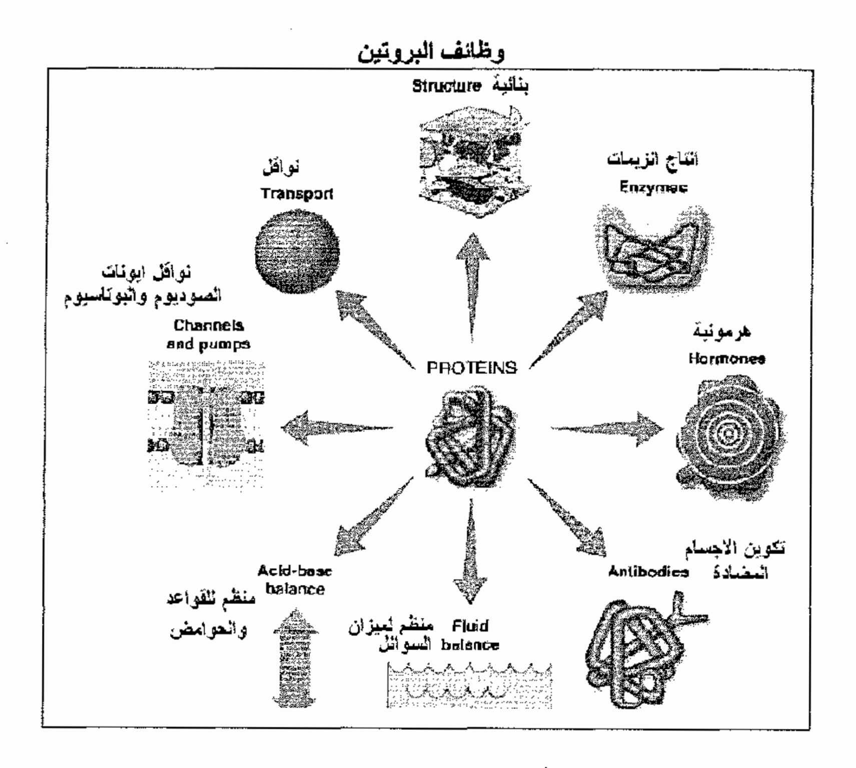
٦- عندما يتم تناول مصادرالبروتينات فإن العصارات الهاضمة في المعدة والامعاء الدقيقة تعمل على تحليل هذه البروتينات لإفراز مركبات الاحماض الامينية التي تحتويها، ثم يقوم الجسم بإستخدام هذه الأحماض لتشكيل مجموعة متنوعة من البروتينات الجديدة المهمة لوظائف الجسم الداخلية، وتتضمن بناء الهيموغلوبين وهو المركب الموجود في الدم الذي يعمل على حمل الاكسجين لكل اعضاء الجسم.

من المهم ان لا يكون هناك كمية استهلاك مفرطة من البروتينات لانجاز وظائفها ويمكن الحصول على الكميات اللازمة من البروتين والتزود بها بتناول وجبة غذائية متوازنة، وبالرغم من أن حاجة البروتين اليومية تختلف وترتبط بعوامل عديدة كالصحة والعمر، فبإمكانك تناول يوميا حصة أو حصتين من الأطعمة الغنية بالبروتين. وفي حالة الافراط في استهلاك البروتينات بشكل يفوق حاجة الجسم يؤدي ذلك الى :

١- عدم تمكن الجسم من تخزينها كما هي.
٢- يتم تحويل البروتينات الى كربوهيدرات مما يؤدي الى زيادة في الطاقة، واذا لم تستخدم تؤدي الى زيادة الدهون وهذه بدورها تخزن وتؤدي الى السمنة، وتتم هذه العملية في الكبد
٣- او يتم تحويل البروتينات الى دهون متراكمة مما يؤدي الى السمنة، وتتم هذه العملية في الكبد
٤- صعوبة ازالة العناصر النيتروجينية التي يمكن ان تصبح سامة للجسم في حال عدم التخلص منها، مما يؤدي الى ان الكبد والكلى تحت ضغوط شديدة للعمل الزائد لازالة تلك الفضلات
٥- زيادة حمضية انسجة مما يحمل الجسم على افراز الكالسيوم وغيره من الاملاح المعدنية من العظام، وهذا يؤدي الى ترقق العظام.

ان لكل من كمية ونوعية البروتين اهمية معينة. نظام الاهرام الغذائي، لذا ينصح بتناول ثلاثين بالمائة من مجموع سعراتنا الحرارية من البروتين لنحصل على توازن أفضل.

وظائف البروتين



9.8 نقص الاحماض الامينية في الجسم

Deficiency of Amino Acids in The Body

الاحماض قد تكسب من الاغذية او منتجات اخرى وقد يؤدي نقصها الى اضرار في الجسم مثل:

- انخفاض التيروسين يؤدي الى انخفاض الحديد في الجسم
- انخفاض الميثيونين والتورين يؤدي الى نقص المناعة او ظهور الحساسية في الجسم والاكتئاب
- نقص التيروسين والتريبتوفان والفينيل ألانين والهيستيدي يؤدي الى المشكلات العصبية
- نقص الفالين والأيسوليوسين والليوسين عدم اعطاء الطاقة مباشرة الى النسيج العضلي.

10.7 وظائف اهم الاحماض الامينية

The Most Important Functions of Amino Acids

1.10.7 السيستيين Cysteine : حمض أميني يحتوي على الكبريت يحتاجه الجسم كثيراً لإنتاج الجلوتاثيون الذي يكافح الذرات او الجذور الحرة ويكون أفضل ما يمكن في هذا الصدد عندما يضاف إليه السيلينيوم وفيتامين هـ. ويستخدمه الكبد والخلايا اللمفية في التخلص من سموم المواد الكيميائية وغيرها من السموم وحماية الجسم من أضرار الإشعاع. ويعتبر السيستيين من المضادات القوية لسمية الكحول ودخان التبغ والملوثات البيئية الأخرى ولها عوامل مثبطة لجهاز المناعة .وتناول مكملات ل «سيستين» يمكن أن يرفع مستويات الأنزيمات الواقية في الجسم، وبهذا فإنه يبطئ حدوث بعض التلف الخلوي الذي يميز مرحلة الشيخوخة ويتواجد في الطيور والقمح والبيض والفلفل الاحمر.

ويوجد السيستيين في "الألفا - كيراتين"، وهو المكون البروتيني الرئيسي لأظافر اليدين والقدمين والجلد والشعر. ويساعد السيستيين على إنتاج الكولاجين وتوفير المرونة والمتانة الطبيعيتين للجلد . ويوجد أيضاً في مجموعة من البروتينات الأخرى بالجسم ومنها عديد من إنزيمات الهضم.

2.10.7 جلوتامين Glutamine : أكثر الأحماض الأمينية وفرة في عضلات الجسم. ونظراً لأنه يمكنه المرور بسهولة من الحاجز بين الدم والمخ، فإنه يعتبر مصدراً للطاقة. ففي المخ يتحول الجلوتامين إلى حمض الجلوتاميك - وهو ضروري لوظائف المخ - والعكس بالعكس. كما أنه يزيد كمية الحمض الأميني GABA الضروري للمحافظة على التوازن الحمضي/القلوي السليم في الجسم وهو أساس الوحدات البنائية في تخليق الحمضين النوويين RNAو DNA . وهو ينمي القدرة الذهنية ويساعد على المحافظة على سلامة القناة الهضمية. لذا فله دور فعال في عمليات الايض.

وعندما يتحلل حمض أميني، فإن النيتروجين ينطلق. وصحيح أن الجسم يحتاج إلى النيتروجين، إلا أن النيتروجين الحر يمكن أن يتحول إلى نشادر، الذي يكون ساماً للمخ بصفة خاصة. ويمكن أن يحول الكبد النيتروجين إلى بولينا (Urea) يتم إخراجها عن طريق البول، أو قد يرتبط النيتروجين بحمض الجلوتاميك لتكوين الجلوتامين.

لتخليق البروتين وتوازن الحمض- القاعدي في الكلى وانتاج الامونيا لعدم حدوث اضطرابات واحد مصادر الطاقة بالجانب مع الجلوكوز يمنح النيتروجين لكثير من عمليات البناء ومصدر للكربون وهو موجود بوفرة في الجسم

3.10.7 السيترولين Citrulline: ينشط الطاقة وينبه جهاز المناعة، وعند أيضه يتحول الى الأرجينين. وهو يقوم بإزالة سمية النشادر التي تدمر خلايا الكبد. ويوجد السيترولين بصفة أساسية في الكبد . وله اهمية كبرى مع الحامض الاميني اورنثين (Ornithine) في تخليق اليوريا في جسم الانسان

4.10.7 فينيل ألانين Phenylalanine : حمض أميني موجود في البروتين و هو ضروري لنمو الأطفال ولأيض البروتين في الأطفال والبالغين؛ متوفر في الحليب والبيض؛ و هو يتحول عادة إلى تايروسين في جسم الإنسان

5.10.7 الليسين Lysine : هومن الحوامض الامينية الأساسية بالنسبة للإنسان، ولإنه لا يتشكل في الجسم يجب أن يتم التزود به عن طريق الغذاء حيث يحتاج الأنسان البالغ يوميا ما يقارب من ١٤ مللغرام من الليسين لكل كيلوغرام من وزن الجسم. الاطفال دون سن العاشرة بحاجة ل ٤٤ ملليغرام لكل كيلوغرام من وزن الجسم يوميا و يدخل في الهندسة الوراثية . وهو ضروري كوحدة بنائية لجميع البروتينات ويحتاجه الجسم للنمو وتكوين العظام بصورة سليمة في الأطفال. وهو يساعد على امتصاص الكالسيوم ويحافظ على التوازن النيتروجيني السليم في الكبار. وهذا الحمض الأميني يساعد على إنتاج الأجسام المضادة والهرمونات والإنزيمات، ويساعد على تكوين الكولاجين وإصلاح الأنسجة . ونظراً لأنه يساعد على بناء بروتين العضلات، فإنه يكون مفيداً للناقهين بعد الجراحة وفي الإصابات الرياضية. كما أنه يخفض مستويات الجلسريدات الثلاثية العالية في الدم. وهذا الحمض الأميني له قدرة عالية على مكافحة فيروسات التهابات البرد وفيروسات الحلق. وتناول مكملات "الليسين" مع فيتامين ج والبيوفلافونويدات يمكن أن يكافح أو يمنع استفحال حالات الحلق، وخاصة إذا تم تجنب الأطعمة المحتوية على الحمض الأميني "الأرجينين ."

ونظرا لكون الليسين حمضاً امينياً أساسياً، فإنه لا يمكن تخليقه في الجسم ويجب الحصول على كميات كافية منه في الغذاء. ونقصه يمكن أن يؤدي إلى الأنيميا واحتقان العينين

والاضطرابات الإنزيمية وسقوط الشعر وفقدان الشهية واضطرابات في الإنجاب وبطء النمو ونقص الوزن. وتشمل مصادر الغذاء: الجبن والبيض والسمك واللبن والبطاطس واللحوم الحمراء ومنتجات الصويا والخميرة .

6.10.7 تيروسين Tyrosin : واحد من الاحماض الأمينية المعروفة والمهمة بالنسبة للإنسان، وهو موجود في معظم البروتينات ويستخدمه الجسم البشري لإنتاج عدة أنواع من الهرمونات مثل النورادرينالين والأدرينالين ووظائفة

- ينظم عمل الغدة الدرقية.
- يساعد في المحافظة على لون الجلد الطبيعي من خلال صبغة الميلانين.
- ضروري لعمل مسكنات الألام.

بعض الناس عندهم حساسية من هذا الحامض الأميني لذلك لابد من وضع علامة تحذيرية على الأدوية والأغذية والمشروبات التي تحتويه.

- يجب أن تتفادى الحوامل والمرضعات تناول هذا الحامض الأميني
- هذا الحامض يتحول الى الثايروكسين في الجسم العادي بفعل انزيم خاص

الثايروكسين : هرمون يفرز من الغدة الدرقية ويستخدم في الطب لعلاج السمنة والميكسيديما.

7.10.7 فالين Valine : حمض أميني أساسي وله تأثير منشط ومبنه. وهو ضروري لعمليات الأيض بالعضلات وإصلاح الأنسجة التالفة والمحافظة على التوازن النيتروجيني السليم للجسم. ويوجد الفالين بتركيزات عالية في النسيج العضلي. وهو واحد من الأحماض الأمينية متفرعة السلسلة مما يجعله مناسبا لاستعماله في النسيج العضلي كمصدر للطاقة. وقد يؤدي ارتفاع مستوى الفالين إلى أعراض مثل الإحساس غير الطبيعي بالجلد، وهو ايضا ضروري لتنظيم عملية الهضم ويستخدم لمعالجة أمراض الكآبة النفسية ويساعد في منع أمراض الجهاز العصبي.

وتشمل المصادر الغذائية للفالين منتجات الألبان والحبوب واللحم والفول السوداني وبروتين الصويا. ويجب تناول مكملات "الفالين "بالتوازن مع غيرها من الأحماض الأمينية متفرعة السلسلة وهي "الأيسوليوسين"، و"الليوسين."

8.10.7 ميثايونين Methionine : يساهم مع بعض الحوامض النووية كمضاد للحكة وهرش الجسم ويعمل على أعادة تكوين الجلايكوجين .

9.10.7 ايزوليوسين Isoleucine

- ضروري لأنتاج هيموجلوبين دم نقي
- مهم لسلامة الجلد.
- نقصه عند بعض الأفراد يؤدي الى ألام عضلية.
- الكميات القليلة منه تؤدي الى أضطرابات عصبية.

10.10.7 ثريونين Threonine

- يوجد في بلازما دم الطفل الرضيع بنسبة عالية وذلك لسلامة الجهاز المناعي لديه.
- ضروري لتنظيم عمل الدماغ والجهاز العصبي.
- بعض الدراسات الحديثة تؤكد أنه من المحتمل أن يساعد في تقليل القابلية على تناول بعض المواد الغذائية أي فقدان الشهية

11.10.7 أرجنين Arginine : يستخدم في علاج العقم. ويزيد الحيوانات المنوية . يستخدم للوقاية من الذبحات الصدرية. يقوي الخصوبة، يدعم ويطور الأداء الرياضي للرياضيين. يوازن ضغط الدم. يقوي ويزيد حجم العضلات. يوزان النيتروجين في الجسم . كما يساعد في تخفيف الوزن. مفيد للقولون وحالات الامساك

12.10.7 اورنثين Ornithine : يحمي الكبد من التليف. يحسن من الأداء البدني والعضلي للرياضيين ويستخدم كهرمون لبناء العضلات. يقوي من أداء ومفعول الأرجنين. يساعد في إنتاج هرمون النمو (GH) مهم لعمل جهاز المناعة، وله اهمية كبرى في تخليق اليوريا في جسم الانسان.

13.10.7 السيرين Serine : يحتاج الجسم إلى السيرين لعمليات أيض الدهون والأحماض الدهنية ولنمو العضلات والمحافظة على سلامة جهاز المناعة. وهو يساعد على إنتاج الجلوبيولينات المناعة (Immunoglobulin) والأجسام المضادة. ويتم تخليق السيرين في الجسم

من الجلايسين. وهو يدخل - كعامل مرطب طبيعي- في كثير من مستحضرات التجميل والعناية بالجلد.

14.10.7 الهيستيدين Histidine : حمض أميني أساسي مهم في عمليتي نمو الأنسجة وتعويضها .وهو مهم للمحافظة على الأغلفة النخاعية التي تحمي الألياف العصبية، وضروري لإنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء. الهيستيدين أيضاً يحمي الجسم من أضرار الإشعاع ويساعد على إزالة المعادن الثقيلة من الجسم، وقد يساعد على الوقاية من الإيدز.وارتفاع مستويات الهيستيدين قد تؤدي إلى التوتر بل والاضطرابات النفسية مثل القلق والشيزوفرينيا. وقد وجد أن مرضى الشيزوفرينيا لديهم مستويات عالية من الهيستيدين في أجسامهم. وانخفاض مستويات الهيستيدين قد يساهم في الإصابة بالالتهاب المفصلي الروماتويدي وقد يكون مصحوباً بالصمم العصبي. والميثيونين له القدرة على خفض مستويات الهيستيدين .

الهيستيدين يمكن أن يكون مفيداً لمن يعانون عسر الهضم الناتج عن نقص الحمض المعدي.ولكن الأشخاص الذين يعانون الاكتئاب الهياجي يجب عليهم عدم تناول مكملات الهيستيدين ما لم تكن هناك حالة نقص بالفعل في هذا الحمض الأميني. وتشمل المصادر الطبيعية للهيستيدين الأرز والقمح والزوان (الجاودار)

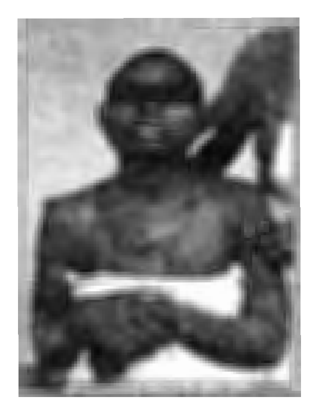
15.10.7 الليوسينLeucine : حمض أميني أساسي وهو أحد الأحماض الأمينية متفرعة السلسلة، والاثنان الآخران هما الأيسوليوسين والفالين. والأحماض الثلاثة تعمل معاً لحماية العضلات وتقوم بإنتاج الطاقة. وهي تنشط التئام أنسجة العظام والجلد والعضلات، وينصح باستعمالهما عند النقاهة بعد الجراحة . الليوسين يخفض أيضاً مستويات سكر الدم المرتفعة ويساعد على زيادة إنتاج هرمون النمو .

وتشمل المصادر الطبيعية من الليوسين: الأرز الكامل والفاصوليا والمكسرات واللحم وفول الصويا والقمح الكامل. ومكملات الليوسين" يجب تناولها بالتوازن مع "الأيسوليوسين"، و"الفالين"، كما يجب تناولها باعتدال وإلا حدثت أعراض انخفاض السكر في الدم. والإفراط في تناول الليوسين قد يساهم أيضاً في حدوث مرض البلاجرا، وقد يزيد كمية النشادر في الجسم .

مرض البلاجرا او البري بري Pellagra Disease : يحدث مرض هذا نتيجة نقص فيتامين ب١ (Thiamine) بسبب تناول أغذية لا تحتوى على هذا الفيتامين مثل الخبز الابيض الخالي من النخالة، والارز منزوع القشرة. كما ويعتبر الإدمان على الكحول سببا رئيسيا لنقص فيتامين ب١، لأن الإدمان على الكحول يسبب سوء التغذية، وسوء امتصاص وتخزين فيتامين ب١.

يلعب فيتامين ب١ دورا مهما و رئيسيا في عملية التمثيل الغذائي وتوليد الطاقة، بالاضافة الى انه منشط للأعصاب وحركة المعدة والعضلات.

يخزن الجسم فيتامين ب١ لمدة شهر، ثم تنتهي الكمية إن لم يتم تجديدها، وفي حالة إذا ما فرغ الجسم من فيتامين ب١ مدة أسبوع، يتعرض الأصحاء إلى سرعة دقات القلب في حالات الراحة، الشعور بالضعف، وقصور الانعكاس الوتري العميق Deep Tendon Reflexes ، وقد تنشأ بعض مشاكل عصبية لدى البعض. ويؤثر هذا المرض على أجهزة الجسم الأساسية كالعضلات التي يسبب انحلالها، وعلى الجهاز الهضمي، فيسبب المرض فقدان الشهية ، والامساك ، وعسر الهضم ، والضعف العام. كما يؤثر على الجهازين الدوري والتنفسي، حيث يظهر أثر المرض على شكل تسارع في إيقاع ضربات القلب، وقد يؤدى إلى حدوث هبوط في عضلة القلب، وبالتالى يعانى المصاب بضيق في التنفس مع دوخة و عدم تركيز. وأيضا على الجهاز العصبي، فيسبب نقص هذا الفيتامين التهاب الاعصاب الطرفية، فيشعر المصاب بآلام في الأقدام يصاحبها خدر وتنميل ووخز، وعلى الأخص بعد السير لمسافة.



وللوقاية من حدوث المرض ينصح بتناول الاطعمة الغنية بفيتامين بي١، مثل الخبز الاسمر الغني بالنخالة، الخميرة ، صفار البيض، السمك، اللحوم والفول السوداني.

11.7 أنواع البروتينات Types of Proteins

1.11.7 البروتينات التي هي مصدرها حيواني Animal Sources of Protein

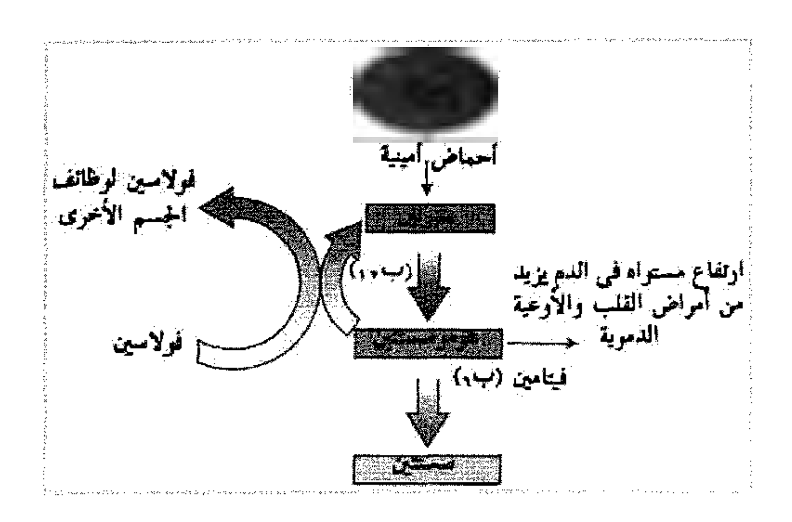
- تحتوي على جميع الحوامض الامينية الضرورية للجسم بالاضافة الى غير الضرورية، لذا تحتوي على قيمة غذائية اكبر من البروتينات التي مصدرها نباتي.
- تحتوي هلى دهنيات مشبعة
- يمكن ان تكون ملوثة بفضلات الهرمونات او المضادات الحيوية الّتي اعطيت للجيوانات التي انتجتها
- وهي تلك التي نحصل عليها من اللحم والبيض والحليب

2.11.7 البروتينات التي هي مصدرها نباتي معين Plant Sources of Protein

- تحتاج الى ان تتوازن مع غيرها من مصدر نباتي اخر للحصول على ذات السلسلة من الاحماض الامينية كما في البروتينات من مصدر حيواني
- لا تحتوي على مواد ملوثة
- يحتوي على كربوهيدرات معقدة مثل اللوبيا والعدس
- ورمادها اقل حموضة من رماد السمك واللحم الطري وبعض منتجات الحليب، لذا يمكن هضم لحم السمك واللحم الطري الخالي من الدسم بسهولة، لانها تناسب امكانية الجهاز الهضمي لدينا.
- وهي تلك التي تتواجد في النباتات، وهذا النوع لا يحتوي على كل الحوامض الأمينية الرئيسية (أي أن الحوامض الأمينية الرئيسية لا تجمتع في غذاء نباتي واحد)

ان البروتينات الغنية بالحمض الاميني مثيونين Methionine تسبب الكثير من المشاكل الصحية. فرغم ان هذا الحامض اساسي لعدة عمليات ايض، الا ان زيادة كبيرة منه في الطعام تؤدي الى انتاج مادة تسمى هوموسيستيين Homocysteine، والتي يعرف عنها حاليا انها مؤذية للشرايين مما يؤدي الى امراض القلب والشرايين، بالاضافة الى التسبب

باضطراب عقلي واعاقة عقلية، وخاصة في حالة ترافق ذلك بنقص في الفيتامين B_6 ، B_{12} وغيرها من المغذيات.



اللحوم ومشتقات الحليب غنية بالحمض الاميني مثيونين ، بينما البروتينات النباتية تحتوي على مقادير قليلة منه. وقد تبين ان الفيتامين B_6 ، B_{12} وحامض الفوليك تحول دون انتاج مادة هوموسيستيين منه.

اذا كنت من محبي اكل اللحوم يجب استهلاك بروتينات نباتية ثلاث او اربع مرات في الاسبوع للمساعدة على:

- تحييد او تعادل Neutralize الحمضية الزائدة في انسجة الجسم الناتجة عن بروتينات اللحوم
- الحول دون خسارة معدن الكالسيوم وغيره من المعادن
- زيادة مستوى الفيتامين B_6 ، B_{12} وحامض الفوليك والبيوتين لمنع تراكم مادة هوموسيستيين المؤذية للشرايين، والتي تعتبر اسوأ بكثير من مادة الكوليسترول من هذه الناحية.

12.7 مصير البروتينات بعد اكلها The Fate of Dietary Protein

1.12.7 الهضم (Digestion) :

البروتينات عبارة عن احماض امينية مرتبطة مع بعضها البعض بروابط ببتيدية وتتضمن عملية هضم البروتينات الغذائية تحليلها مائيا الى مركبات بسيطة من الاحماض الامينية يسهل امتصاصها من خلال الامعاء الدقيقة، وتحدث عملية الهضم فى المعدة والجزء العلوى من الامعاء الدقيقة بمساعدة مجموعة من الانزيمات المحللة للبروتين وهى تتميز بصفة التخصص حيث يعمل كل انزيم على تكسير رابطة ببتدية محددة ومجاورة لاحماض امينية محددة.

1.1.12.7 آليات العمليات الهضمية Mechanisms of Digestive System

1.1.1.12.7 عمليات ميكانيكية (Mechanical): وتشمل عمليات المضغ والبلع والحركات الدودية للمعدة والأمعاء، حيث يتم تحطيم بروتينات الطعام الى جزيئات اصغر منها تحدث فقط في الفم بواسطة عملية المضخ حيث يحدث مزج جزيئات البروتين مع الافرازات اللعابية وتمر الى المعدة على شكل كتلة شبه صلبة.

2.1.1.12.7 عمليات إفرازية (Secretory): وتشمل نشاط الغدد الهضمية في افرازها للعصارات الهضمية المختلفة

3.1.1.12.7 عمليات كيماوية (Chemical): وتشمل تأثير الأنزيمات وتأثير مواد غير انزيمية مثل حمض الهيدروكلوريك

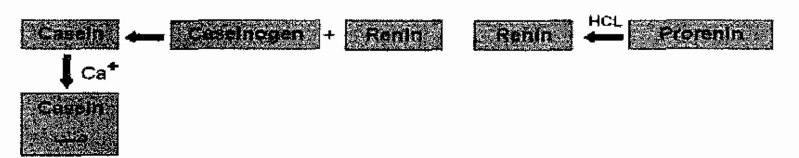
- **الفم Mouth:** لا يحدث هضم للبروتينات فى الفم لان اللعاب لا يحتوى على انزيمات محللة للبروتينات ولكن عملية المضغ تعمل على طحن الغذاء وزيادة المساحة السطحية المعرضة للانزيمات

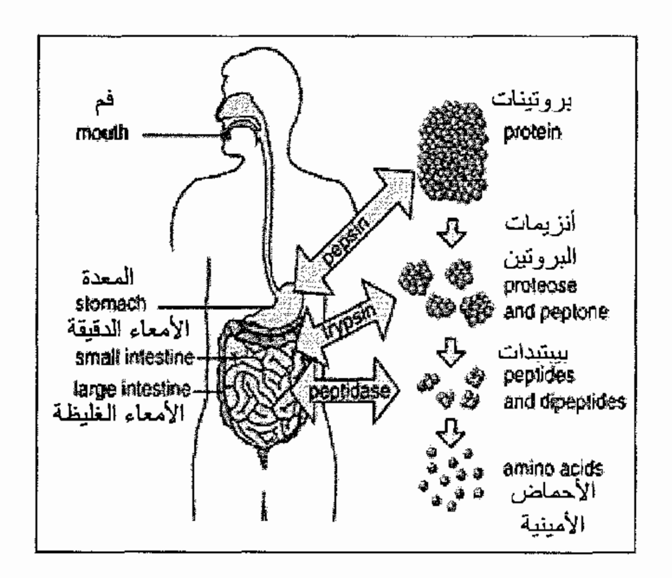
- **المعدة Stomach:** يبدا هضم البروتينات جزئيا فى المعدة حيث يفرز:

- **انزيم الببسينوجين (Pepsinogen)** وهو الشكل غير النشط لانزيم الببسين النشط وعادة يتحول مولد الانزيم بفعل حامض الهيدروكلوريك (Hydrochloric) الموجود فى المعدة الى الصورة النشطة الببسين (Pepsin) والذي يعمل على تكسير الروابط الببتيدية التى تربط الاحماض الامينية العطرية مثل التيروسين والفنيل الانين منتجة ببتيدات متعددة.



• **انزيم الرنين (Rennin)** فهو الانزيم المعوي ضروري لهضم الحليب في الرضع حيث انه يعمل على مع الكالسيوم على بروتين الكازين (Casein) في الحليب لانتاج الخثرة. اما في الكبار فهذا الانزيم غير موجود





- **الامعاء الدقيقة Small Intestine**: تعتبر الامعاء الدقيقة الموقع الرئيسى التى يتم فيها هضم البروتينات

• تمر البروتينات التى هضمت جزئيا من المعدة الى الامعاء الدقيقة ذات الوسط القلوي او القاعدي والذى تعمل على معادلة حموضة المعدة

• وتفرز البنكرياس والامعاء الانزيمات التالية:

١. **انزيم التربسين (Trypsin)**: يفرز على شكل أنزيم خامل تربسينجين (Trypsiogen) الذي يتحول في وجود انزيم (Entrokinase) الى الصورة النشطة وهى Trypsin . وظيفة التربسين

هضم البروتينات الكبيرة المعقدة وتحويلها الى روابط اقل تعقيدا وهي عديد الببتيد والى روابط ثنائية.

٢. **كيموتربسين (Chemotrysin)**: يفرز في صورة غير نشطة وهي الكيموتربسيوجين (Chemotrysinogen) الذي يتحول الى صورة نشطة الكيموتربسين في وجود أنزيم التربسين . يقوم أنزيم الكيموتربسين بهضم البروتينات الكبيرة وتحويلها الى روابط ببتدية عديدة او ثنائية.

٣. **أنزيمات الببتيديز (Peptidase)**: عبارة عن ثلاث أنزيمات تهاجم السلاسل الببتيدية وتحولها الى أحماض أمينيه وتلك الانزيمات هي:

- **كربوكسى ببتايديز (Carboxypeptidase)**: ويعمل على تكسير الروابط الببتيدية التى تلى مجموعة الكربوكسيل الطرفية فى السلسلة البيبتدية القصيرة
- **امينو ببتايديز (Amino Peptidase)**: وهو عبارة عن انزيم تفرزه الامعاء الدقيقة وتعمل على تكسير الروابط البيبتدية القصيرة عند مجموعة الامين (NH_2) الطرفية منتجا احماض الامينية
- **داى ببتايديز (Dipeptidase)**: وهو عبارة عن انزيم تفرزه الامعاء الدقيقة وتعمل على تكسير الروابط البيبتدية الثنائية الى مكونتها من الاحماض الامينية

NH2-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-**COOH**

بهذه الانزيمات أكتمل هضم البروتينات في الاثنا عشر وأصبحت جاهزة للامتصاص من قبل الأمعاء.

2.12.7 امتصاص البروتينات (Protein Absorption)

هو انتقال نواتج هضم المواد الغذائية من تجويف القناة الغذائية إلى الدم أو اللمف تمهيدا" لنقلها إلى الخلايا . يحدث الامتصاص بسرعة كبيرة خلال الغشاء المخاطي (Mucosa) للأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة . ولكن يحدث أكثر من ٩٠ %من الامتصاص في الأمعاء الدقيقة.

الأحماض الأمينيه تذوب بالماء ولذلك عملية انتشارها خلال جدار الامعاء ومنه الى الدم وثم الى الكبد يجب ان يكون هذه العمليه سهله ولكن تتركز الصعوبه في ان الأحماض الامينيه في

تجويف الأمعاء يكون اقل من تركيزها في خلايا الجدار المعوي ولذلك يكون من الطبيعي ان تنتقل الأحماض الامينيه الى داخل الامعاء بواسطة النقل النشط الذي يحتاج الى طاقه.

1.2.12.7 طرق الامتصاص Methods of Absorption

يتم امتصاص نواتج الهضم بعمليتين هما الانتشار (Diffusion) والنقل النشط (Active Transport)

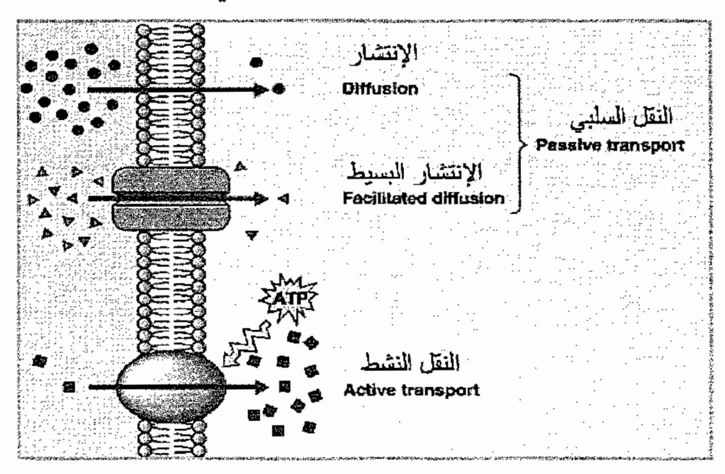
1.1.2.12.7 الانتشار (Diffusion)

هو انتقال الجزيئات من محل تكون فيه بتركيز عالي الى اخر يكون تركيزها فيه منخفض وذلك نتيجة للطاقة الحركية Kinetic Energy التي تملكها الجزيئات . والانتشار ليس عملية حيوية وانما ظاهرة فيزيائية لذا فانها تحدث في الانظمة الحية وغير الحية على حد سواء . والعملية لا تحتاج الى طاقة كما انها لا يمكن ان تحدث ضد فرق في التركيز او فرق في الجهد الكهربائي . يشمل الامتصاص بعملية الانتشار المواد التي باستطاعتها اختراق الغشاء المخاطي بسهولة كالماء وبعض الايونات . تمر جزيئات هذه المواد بين خلايا الغشاء المخاطي بدلا" من اختراق الخلايا نفسها لذا فان الغشاء القاعدي (Basement Membrane) هو الحاجز الحقيقي الذي يعترض سبيل هذه المواد الممتصة وفي بعض الاحيان يكون الانتشار حيويا" يشترك فيه عدد من الإنزيمات الناقلة (Carriers) وحينذاك يقال عن الانتشار بانه البسيط (Facilitated Diffusion) ولكن يختلف عن النقل النشط بعد قدرته على نقل المواد ضد فرق التركيز او الجهد الكهربائي

الإنتشار البسيط

2.1.2.12.7 النقل النشط (Active Transport)

يتم في الاغلب حمل الجزيئات ضد تدرج كيميائي – كهربائي Electrochemical Gradient لذا فان العملية تحتاج الى كمية من الطاقة مصدرها جزيئات ثلاثي فوسفات الادينوسين ATP . التي تصنع داخل المايتوكوندريا يعتمد النقل النشط على أجهزة إنزيمية خاصة متوفرة في الخلايا الطلائية لبطانة الأمعاء مؤلفة من عدد من الإنزيمات التي تدعى الناقلات Carriers



- تمتص الجزء الاكبر من البروتينات فى صورة احماض امينية من خلال جدار الامعاء الدقيقة بطريقة الانتشار او بطريقة النقل النشط (Active Transport) الذى يحتاج الى الصوديوم والطاقة .
- اما الببتيدات القصيرة و الثنائية والثلاثية الموجودة فى تجويف الامعاء فانه يتم امتصاصها من خلال جدار الامعاء الدقيقة
- معدل امتصاص المتامثلات من نوع L- للاحماض الامينية اسرع من المتامثلات من D- للاحماض الامينية
- تنتقل الاحماض الامينية الممتصة مباشرة عن طريق الوريد البابى الى الكبد ومنه الى الدورة الدموية التى توزعها على انسجة الجسم المختلفة لاستخدمها فى بناء البروتينات اللازمة للنمو وصيانة النسجة وتكوين الهرمونات

يتم امتصاص الاحماض الامينية بالنقل النشط وهي تتبع في ذلك نفس الاسس العامة للسكريات الاحادية .ويعتمد هذا النظام الفائق الدقة في اختيار مواد عمله وانتخابها بكفاءة

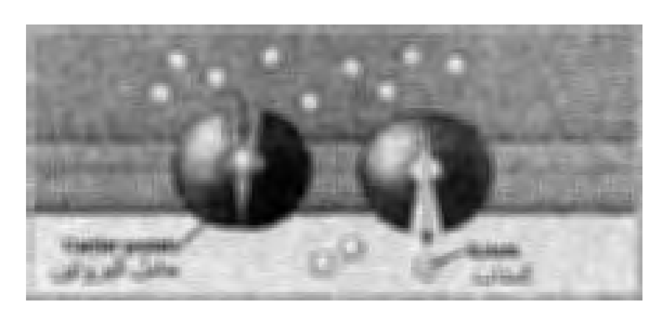
نادرة، على عنصري الصوديوم والكلورايد كشرط في جريان ميكانيكية الامتصاص، فكذلك يحتوي نظام نقل البروتينات على حامل بروتيني Carrier Protein System له موضعان للصوديوم ولحامض أمين آخر يختار بدقة عالية، واعتماداً على نفس المبدأ السابق في امتصاص الكربوهيدرات يتحرك الحامل ناقلا الحامض الأميني والصوديوم إلى الدم، وبما أن وجباتنا الغذائية تحتوي على الكربوهيدرات والبروتينات بشكل رئيسي، وأن الملح قد ثبت له كل هذا الدور المركزي في امتصاص هاتين المادتين الحيويتين لذلك فليس من الغريب أبداً أن نلمس هذا التركيز على تعاطي الملح والحث على استعماله سواء قبل الطعام أو بعد الطعام أو مع الطعام، شرط أن لا يقع الإسراف في استعماله، لأن الإسراف له أضراره وآثاره الوبيلة على نظام جسم الإنسان المحفوظ بدقة مدهشة.

تختلف الاحماض الامينية المختلفة في سرعة امتصاصها كما أن بعضها يتنافس مع البعض الآخر في الامتصاص يضاف إلى ذلك أن السموم التي تبطل أو تعرقل امتصاص السكريات الاحادية لها مفعول مشابه على امتصاص ا الاحماض الامينية . يتم امتصاص الاحماض الامينية بسرعة كبيرة تفوق سرعة تكونها من البروتينات في عملية الهضم أي أنها تمتص بأسرع ما تتكون بحيث أن تجويف الأمعاء يكاد يكون خاليا "من الاحماض الامينية .

بالإضافة الى امتصاص الاحماض الامينية يتم امتصاص كميات ضئيلة جدا" من الببتيدات الثنائية Dipeptides وكميات اقل من البروتينات التي ربما تم امتصاصها بعملية الشرب الخلوي Pinocytosis

3.12.7 نقل البروتين (Transport of Protein)

معظم المواد التي تحتاج إلى النقل بعد عملية الهضم وامتصاصها من الأمعاء تحتاج إلى نواقل داخل الجسم ولا يمكن ان تسافر في الدم لوحدها لأنها لاتذوب في الدم او قد تكون ضارة.



واذا تكلمنا عن البروتين فإن هناك نواقل خاصة مثل **البومين و الجلوبيولين** حيث ترتبط بها الأحماض الأمينية ثم تنقلها إلى الانسجة المختلفة وعند نقلها للبروتين فأنها تنقل معها عناصر أخرى

كما يوجد بروتين ناقل مثل الجلوبين الذي يرتبط مع الحديد ليكون الهيموجلوبين الذي يقوم بنقل الأكسجين داخل الجسم وألية دخول الأحماض الأمينية إلى الجسم عن طريق النقل النشط.

1.3.12.7 الألبومين Albumin

يشكل الألبومين الكمية الكلية لبروتينيات البلازما في الإنسان وهو يتكون في الكبد ويتجدد بسرعة ؛ويقوم الألبومين بوظيفة هامة هي نقل الكثير من المركبات كاالاحماض الدهنية والبيليروبين كذلك يرتبط بالكثير من الأيونات المعدنية مثل الكالسيوم والنحاس والخارصين وتنخفض كمية الألبومين في مصل الدم خلال إصابة الكبد ببعض الامراض مثل تشمع الكبد والتهابه وخلال الإصابة بأمراض الكليتين التي تؤدي إلى خروج هذه البروتينات وبعض الامراض التي تودي إلى الإسهال

2.3.12.7 الجلوبيولين Globulin

يعتبر الجلوبيولين من نواقل البروتينات وينقسم إلى :

١- **ألفا ١ – جلوبيولين:** ومن هذا النوع ما هو مضاد للتربسين ويقوم بتثبيط عدد من الإنزيمات التي تفكك البروتينات بالتميوء

٢- **ألفا٢- جلوبيولين:** وهو يصنع في الكبد ويقل عن معدلة الطبيعي في حالة حدوث مرض بالكبد ويلعب دورا هاما في المحافظة على نسبة الحديد في الجسم .

4.12.7 ايض (تمثيل) الاحماض الامينية (Metabolism of Amino Acids)

الايض هو مجموعة العمليات الكيميائية التي تحدث في الكائن الحي عقب التغذية. فبالتغذية توفر الكائنات الحية لنفسها المركبات التي تبني منها مادتها الحية، وتعوض بها التالف أو المستنفد منها كما تتم الاستفادة من المواد الغذائية في الحصول على الطاقة اللازمة للقيام بالأنشطة الحيوية المختلفة

1.4.12.7 مصير الأحماض الامينيه بعد امتصاصها Fate of Amino Acids

- يتم تخزين الأحماض الأمينيه بعد امتصاصها في الأنسجه ويتم تخزين ٨٠% منها في الكبد.
- تتجمع الأحماض الأمينيه الممتصه من الأمعاء مع الأحماض الأمينيه الناتجه من تكسير بروتينات الجسم مع الأحماض الأمينيه التي يصنعها الجسم وتستغل كالتالي:

1.1.4.12.7 عملية البناء Anabolism Process

- تصنيع بروتينات الأنسجة، بروتينات البلازما، الأنزيمات وبعض الهرمونات (ادرينالين و الثيروكسين)
- تصنيع مركبات نيتروجنيه مثل جلايكوجين، القواعد البيورينيه والبريمدينيه (Burine & Pyrimidine)

الاحماض الأمينيه تستخدم كمواد أوليه للبروتينات إلا انها تتأكسد غالبا مكونا مصدر للطاقه في الحيوانات وخاصة عندما يستعمل البروتين الموجود في الجسم كوقود في حالة الأمتناع عن الأكل أو الاصابه بمرض السكري (مجموعة الأمين تنزع او تنقل).

2.1.4.12.7 عملية الهدم Catabolism Process

- حيث يتم تكسير الاحماض الأمينيه الى امونيا وهيكل كربوني. (يتأكسد الهيكل الكربوني للحامض الاميني الى ثاني اكسيد الكربون و ماء. بينما تتحول مجاميعه الامينيه الى يوريا او مركبات نيتروجينيه اخرى)
- أكسدة الأحماض الأمينيه للحصول على الطاقه أو حصول على جلوكوز.

تهدم الاحماض الامينية في الكبد بصورة رئيسية وفي الكليتين بصورة جزئية . حيث تنزع مجموعة الامين من الحمض الاميني بمساعدة انزيم Aminotransferase الذي يعمل على نقل مجموعة الامين من حمض اميني الى حمض كيتوني أي تتبادل مجموعتي الامين والكيتون كل محل الاخر. المتبقي من الحمض الاميني بعد نزع مجموعة الامين منه الى دورة كربس لانتاج الطاقة .

إن عمليات تمثيل الأحماض الأمينية لصنع البروتينات، وتكسير البروتينات إلى أحماض أمينية ليستخدمها الجسم هي عمليات مستمرة.

- فعندما نحتاج إلى بروتينات لصنع الإنزيمات، فإن الجسم ينتج المزيد من البروتينات الخاصة بالإنزيمات.
- وعندما نحتاج إلى مزيد من الخلايا، فإن الجسم ينتج المزيد من بروتينات الخلايا.

وهذه الأنواع المختلفة من البروتينات يتم إنتاجها كلما ظهرت الحاجة إليها. فإذا نضب المخزون من الأحماض الأمينية الأساسية، فإن الجسم لن يمكنه إنتاج البروتينات التي تحتاج إلى تلك الأحماض الأمينية. وحتى لو غاب حمض أميني أساسي واحد، فإن الجسم لن يمكنه الاستمرار في إنتاج البروتين بكفاءة. وهذا قد يؤدي إلى نقص في البروتينات الحيوية في الجسم مما قد يسبب مشكلات تتراوح من عسر الهضم إلى الاكتئاب إلى توقف النمو.

حوالي نصف الأحماض الأمينية في بروتين الغذاء يتحول الى:

- دهنيات تسمى **كيتوجينيك** Ketogenic للتزود بالطاقة
- أو سكر **جلايكوجينيك** Glycogenic عن طريق الكبد ويتم الاستفادة بهذا الجلوكوز للحصول على الطاقة اللازمة لنشاط الخلايا. وهذه العملية ينتج عنها إحدى النفايات وهي النشادر (الأمونيا). والنشادر مادة سامة للجسم، لذا فإن الجسم يحمي نفسه بجعل الكبد يقوم بتحويل النشادر إلى مادة أقل سمية وهي اليوريا التي تسري مع تيار الدم إلى الكليتين حيث يتم ترشيحها والتخلص منها مع البول.

ونلاحظ جميعها مهمة كمصادر للطاقة، ومن خلال مسالكها الايضية فهناك الكثير من الادوار للأحماض الامينية، منها :

١- إزالة التسمم

٢- بناء جهاز المناعة

إزالة التسمم	بناء جهاز المناعة
الجلايسين Glycine	الثريونين Threonine
الميثيونين Methionine	الجلايسين Glycine
السيستيين Cysteine	اللايسين Lysine
الجلوتامين Glutamine	آلانين Alanine
التيروزين Tyrosine	السيستيين Cysteine
التورين Taurine	حمض الأسبارتيك Aspartic Acid

ومن الممكن تناول مكملات تحتوي على الأحماض الأمينية (أساسية وغير أساسية). وعند الإصابة باضطرابات مرضية معينة يكون من المفيد تناول مكملات تحتوي على حمض أميني محدد أو مجموعة من أحماض أمينية بعينها، وهي تقوم حينئذ بتدعيم عمليات الأيض التي يكون الخلل فيها مسئولا عما أصابك من حالة مرضية. ويجب على النباتين بصفة خاصة الحرص على أن يتضمن غذاؤهم جميع الأحماض الأمينية التي يحتاجها الجسم وإلا أصيبوا بالضرر.

توجد عوامل كثيرة يمكن أن تساهم في حدوث حالات نقص في الأحماض الأمينية الأساسية حتى لو تناولت غذاء جيدا متوازنا يحتوي على ما يكفي من البروتين ومن هذه العوامل:

- نقص الامتصاص
- العدوى
- الإصابات
- التوتر
- تعاطي الكحوليات أو المخدرات
- التقدم في السن
- اختلال التوازن في العناصر الغذائية الأخرى.



وهذه العوامل يمكن أن تؤثر على توافر الأحماض الأمينية الأساسية في الجسم. وإذا لم يكن الغذاء متوازنا بشكل سليم - أي إذا لم يمد الجسم بكميات كافية من الأحماض الأمينية الأساسية - فإنه عاجلا أو آجلا سوف يظهر هذا النقص في صورة نوع من الخلل الجسماني.

ومع ذلك، فهذا لا يعني أن الحل يكمن في تناول طعام يحتوي على كميات هائلة من البروتين. فهذا في الواقع يكون حلا غير صحي. فكثرة البروتين تضع عبئا ثقيلا على الكبد والكلى اللذين يكون لزاما عليهما التعامل مع نفايات التمثيل الغذائي للبروتين والتخلص منها.

13.7 أمراض التمثيل الغذائي للبروتينات
(Metabolism Disorders of Proteins)

يعد البروتين احد المكونات الرئيسية الثلاثة للأغذية المهمة للجسم بجانب المكونات الأخرى مثل الكربوهيدرات والدهون. وتوجد البروتينات في كل خلية من خلايا الجسم والنبات وهي اساسية للحياة. فالنبات مثلاً يبني البروتينات من مواد في التربة والهواء، ويحصل البشر والحيوانات الأخرى على البروتينات من الأغذية النباتية التي يأكلونها ومن الحيوانات، وتعتبر المشتقات الحيوانية هي الأغذية ذات المحتوى العالي من البروتين، ومن الأمثلة على ذلك البيض والجبن واللحم والحليب و الأسماك.

1.13.7 ارتفاع نسبة الحامض الأميني البروبيوني في الدم (Propionic Acidemia PPA)

ارتفاع نسبة الحامض الأميني البروبيوني في الدم (Propionic Acidemia PPA) هو احد أمراض التمثيل الغذائي الوراثية النادرة، ويرجع هذا المرض ببساطة على خلل عضوي في تكسير او استخدام الحامض الأميني البروبيوني (PA) في جسم الإنسان مما أدى إلى تراكم هذه المادة إلى مستوى عالي حتى أصبحت كمادة سامة للخلايا.

إن هده الزيادة المفرطة في هذا الحامض ناتجة عن قصور أو خلل في صنع أو إفراز إنزيم مخصص لتكسير هذا الحامض الأميني ، مما ينتج عنه تراكم لهذه المادة لدرجة كبيرة تؤدى إلى تأثير ضار و شديد بالجهاز العصبي بأكمله، و بالتالي التأثير على النواحي العقلية والجسدية.

و بالإضافة إلى ذلك هناك العديد من التغيرات الكيميائية الضارة بالجسم ، كزيادة حمض الأمونيا (Ammonia)، المعروف بشدة سميته وضرره البالغ بخلايا المخ .
وبشكل عام ، فالمواد البروتينة التي قد تفيد الإنسان الطبيعي فأنها قد تضر الشخص المصاب بهذا المرض وتصبح سما ضارا بصحته.
إن لهذا المرض أشكال متعددة ، وقد تختلف شدته من مريض إلى أخر و بحسب مقدار النقص فى الإنزيم. فكما زادت شدة نقص الانزيم زادت شدة المرض و بتالي يظهر المرض في عمر مبكرا (الأسبوع الأول من العمر).

إن مرض ارتفاع الحامض الأميني البروبيوني ، من الأمراض الوراثية النادرة عالميا ، نظرا للزواج بين الأقارب ، أو القبيلة الواحدة ، و ان كانت تحدث في بعض الأسر من دون وجود صلة قرابة واضحة. ومرض ارتفاع الحامض الأميني البروبيوني ينتقل بما يعرف بالوراثة المتنحية. وهذا يعنى أن وجود طفل على الأقل في الأسرة يعني أن الأبوين حاملين للمورث (الجين) المسبب لهذا المرض ، و هذا تلقائيا يجعل احتمال إصابة طفل أخر بنفس المرض هو ٢٥ % (واحد من كل أربعة) ، وان ٧٥% (ثلاثة من أربعة) سليمين. و لكن إن هذه النسبة تكون خلال الحمل و ليس لها علاقة بعدد الأطفال السليمين أو المصابين السابقين.

وبشكل عام ، فإننا لا ننصح بالزواج الأقارب عند وجود مثل هدا المرض في الأسرة كما نشجع على استشارة أطباء الوراثة للكشف عن هذا المرض قبل الزواج

1.1.13.7 الأعراض الأولية للمرض The Initial Symptoms of The Disease

يولد الطفل طبيعيا ، وقد لا تظهر الأعراض إلا بعد الأسبوع الأول من العمر .و تظهر الأعراض بعد البدء في إرضاع الطفل خاصة عندما يتناول الحليب الصناعي.

وتشمل هذه الأعراض ، الخمول ، الكسل ، والنوم المفرط و قد تصل إلى الإغماء الكامل . كثرة الاستفراغ (القيء)، قلة الرضاعة ، وقلة التبول ، مع ظهور رائحة مستغربة عبر مسام الجلد ، و ظهور نوبات الصرع.

تشخيص الشخص(المولود) المصاب بالمرض:

إن تشخيص هذا المرض يحتاج إلى الانتباه والتوجس من الطبيب المعالج و قد يساعد الطبيب إلى التنبه إلى هذا المرض عند وجود حالة مشابهه سابقة للمرض ، و لذلك ينبغي للأبوين إخبار الطبيب بذلك . يكون هناك ارتفاع في حموضة الدم ، مع ارتفاع في نسبة الأمونيا . ويتم تشخيص المرض بدقة من خلال إجراء فحص دم على و البول بطرق خاصة.

2.13.7 الكواشيوركر (Kwashiorkor)

لقد ورد ذكره سابقا ، وهو مرض ينشأ بسبب سوء التغذية، وينشأ بالأخص عن النقص الحاد في البروتين الكامل، الذي يحتوي على الأحماض الأمينية الثمانية التي لا يمكن للجسم تكوينها بنفسه، بل يتوجب عليه للحصول عليها تناول الأغذية التي يوجد بها البروتين الكامل. يحدث هذا المرض في البلدان التي تعاني من المجاعات وفي الدول النامية التي تنعدم فيها الأغذية التي تحتوي على البروتين الكامل، ويصيب غالباً الأطفال الذين تكون أعمارهم ما بين سنة وثلاث سنوات. وذلك بسبب حاجتهم الأساسية إلىالبروتين الكامل لتنمو أجسامهم ولتؤدي مختلف وظائفها و إنتاج الطاقة. تسمية المرض هي كلمة من إحدى لغات غانا في أفريقيا والتي تعني حرفياً "الأول- الثاني" وهي مصطلح يراد الإشارة من خلاله إلى "فطم" الطفل الأكبر من حليب أمه، فبالنسبة للأطفال يعتبر حليب الأم مكملا غذائياً من البروتين الكامل، وحينما تتوقف الأم عن إرضاع طفلها بسبب حمل جديد، وتقوم بتغذيته بأغذية نشوية منخفضة البروتين فإن احتمال أصابته بهذا المرض تزيد.

3.13.7 المرازمس (الهزال) Marasmus

لقد ورد ذكره سابقا، مرض شائع الحدوث في الاطفال ضمن الفئة العمرية (٦ اشهر - ٢ سنة) ، وهو احد أشكال نقص السعرات الحرارية في غذاء الطفل أكثر من البروتينات لهذا لايحدث تورم في الساقين ويفقد الطفل كثيراً من وزنه ومن أنسجة جسمه أي الدهن والعضلات.

ويحدث بسبب الحرمان التام من الطعام و الجوع المزمن فيبدو الطفل فيه كوجه العجوز، كما يبدو جسمه كهيكل عظمي يرتدي ثوبا من الجلد الجاف، تساقط الشعر وتقصفه ويحتاج هؤلاء الأطفال إلى البقاء عدة أشهر بالمشفى للعلاج .

4.13.7 فنيل كيتون يوريا (Phenylketonuria)

هي حالة من حالات الإعاقة العقلية المرتبطة بالتمثيل الغذائي وتبدو المشكلة على شكل نقص في كفاءة الكبد على إفراز الإنزيمات الخاصة بعملية التمثيل الغذائي لحامض الفينيل مما يؤدي إلى زيادة حامض الفينل الانين في الدم مما يؤثر على الجهاز العصبي المركزي .

وهي حالة من حالات اضطرابات بالتمثيل الغذائي لحمض أميني اساسي وهو ليس مرضا غذائي بل مرض من الأمراض الإستقلابية المتنحية التي قد يكتسبها المريض من الوالدين اذا وجدت الجينات المسببة لهذا المرض في العائلة

وتبدو المشكلة على شكل نقص في كفاءة الكبد على إفراز الإنزيمات الخاصة بعملية التمثيل الغذائي لحامض الفينيل الأنين وتحويله الى تيروسين

وذلك لنقص وراثي في انزيم فينيل الأنين هيدروكسيليز المسؤول عن عملية التحول مما يؤدي إلى زيادة مادة فينل الأنين في الدم الذي يتحول الى مادة فينيل كيتون مما يؤثر على الجهاز العصبي المركزي. وتفرزه الكلى في البول.

ومن الممكن معالجة هذه الحالة من الإعاقة إذا تم إكتشافها مبكراً في الأيام الأولى من ولادة الطفل من خلال الفحوص والإختبارات اللازمة حيث يتم إخضاع الأطفال الذين يعانون من هذه الحالة إلى نظام غذائي طبي مناسب يحتوي على المواد البروتينية الحيوانية بشكل صحي ومناسب وبذلك نخفف من حدة الإصابة الفعلية حيث أن الأطفال المصابون بهذه الحالة تتراوح شدة الإعاقة لديهم من الشديد إلى المتوسط والخصائص الجسمية لهذا المرض هي:

- الجلد الناعم المائل إلى الصفرة .
- صغر حجم الجمجمة .
- عيون زرقاء .
- بعض التشوهات الجسمية خاصة في الأطراف السفلى.

الموجودات المخبرية: وجود حامض الفنيل بيروفيك في البول وهذا يمكن تحديده بسهولة بإضافة بضع قطرات من محلول كلور الحديدي إلى البول (فيريك كلورايد) وهذا قد يعطي لون أخضر غامق.

4.13.7 فرط تيروزين الدم (Tyrosenemia)

ينجم فرط التيروزين الدم عن خلل في استقلاب الحامض الأميني المسمى بالتيروزين ، مما يؤدي لتراكم مواد ناجمة عن نقص استقلاب هذا الحامض في الجسم ، و تراكم هذه المواد يسبب الأعراض المختلفة للمرض. و خلل الاستقلاب سببه بعض الأنزيمات الخاصة بها بهذه العملية لأسباب تتلف بحسب نوع المرض.

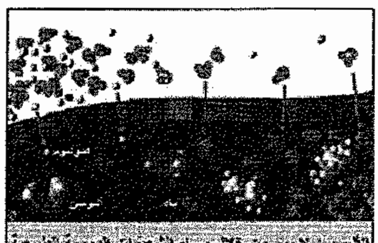
يسبب فرط التيروزين خلل في الأنابيب الكولية و ضخامة في الكبد تتحول إلى قصوركبدي ثم تصبح تشمع (تليف) كبدي قد يصل إلى درجة السرطان .. ، بالإضافة إلى اعتلال عصبي محيطي.



5.13.7 نقص ألبومين الدم (Hypoalbuminemia)

البومين (الزلال) هو البروتين السائد بالدم، وهو له وظائف متعددة، فهو يمثل نحو ٧٥ــ٨٠% من الضغط الجرمي (Oncotic Pressure) الغرواني الطبيعي للبلازما، ونصف محتوى

البروتين بالجسم، وعندما لا تقوم بروتينات البلازما - وخاصة الألبومين - بتعزيز الضغط التضحي Osmotic Pressure لموازنة الضغط الهيدروستاتيكي Hydrostatic Pressure يحدث الورم (Edema)


الألبومين لا يمر من خلال مسام الشعيرات الدموية الطبيعية، بينما تمر المكونات الحيوية الأصغر مثل الماء عبر هذه المسام، والصوديوم هو على الإنجذاب للألبومين، وهما معا يحققان الضغط التناضحي الغرواني داخل الأوعية الدموية، وذلك يجذب الماء داخل الفراغ الوعائي الدموي

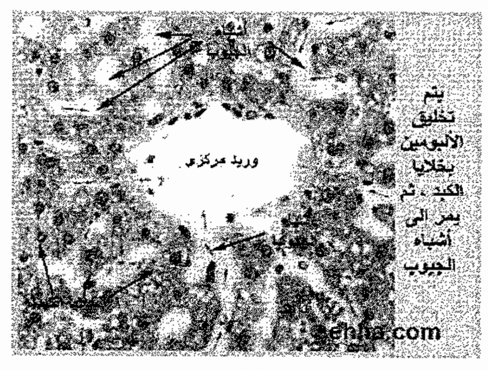
الألبومين

الدواء

الألبومين ينقل مواد عديدة تشمل الأدوية، وغيرها من المواد

والألبومين ينقل مواد عديدة، والتي تشمل البيليروبين (Bilirubin) والأحماض الدهنية، والمعادن، والأيونات، والهرمونات، والأدوية، وأحد نواتج نقص ألبومين الدم، وجود الأدوية التي ترتبط بالبروتين حرة بالبلازما، ويسمح ذلك بمستويات أكثر ارتفاع للدواء، وأيض أسرع بالكبد .كما أن التغيرات بمستوى ألبومين الدم تؤثر على وظائف الصفائح الدموية.

وتخليق الألبومين يحدث بخلايا الكبد بمعدل ١٥ جرام / يوم تقريبا عند الشخص السليم، ولكن هذا المعدل من الممكن أن يختلف بتأثير الضغوط الفسيولوجية العديدة، والعمر النصفي للألبومين (الوقت اللازم لكي يحدث انحلال للألبومين بحيث ينقص إلى النصف) هو حوالي ٢١ يوم، بمعدل تحلل Degradation Rate هو ٤% لكل يوم.

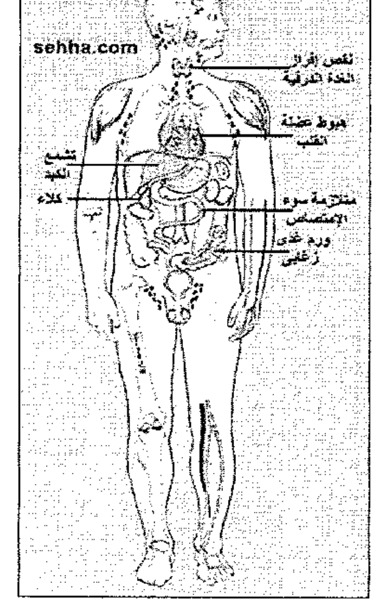


يتم تخليق الألبومين بخلايا الكبد، ثم يمر الى أشباه الجيوب

ونقص ألبومين الدم هو مشكلة شائعة بين الأشخاص المصابين بمشاكل صحية حادة أو مزمنة، ونقص ألبومين الدم من الممكن أن ينتج عن عدة حالات، والتي تشمل المتلازمة الكلائية، Nephrotic Syndromeوتشمع الكبد Hepatic Cirrhosis ، وفشل القلب Heart Failure وسوء التغذية Malnutrition ومع ذلك فإن غالبية حالات نقص ألبومين الدم تسببها استجابات لالتهاب حاد أو مزمن.

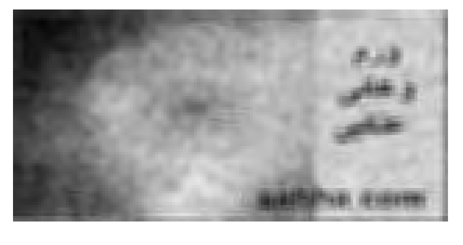
1.5.13.7 الأعراض Symptoms

يتم جمع التاريخ المرضى في حالات نقص الألبومين نتيجة مرض بالكبد أو الفشل الكلوي، أو انخفاض نشاط الغدة الدرقية، أو وجود ورم خبيث أو سوء امتصاص.

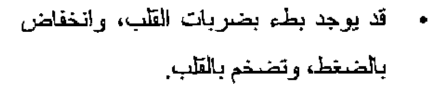


2.5.13.7 العلامات Signs

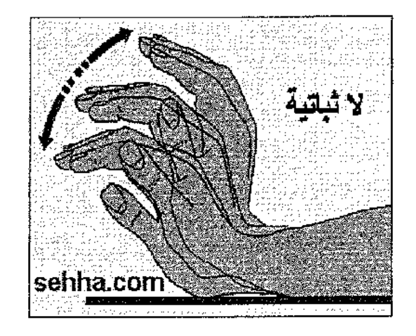
- قد يتم ملاحظة انتفاخ بالوجه وتضخم باللسان، وانتفاخ بالغدة النكفية، ويرقان بملتحمة العين.



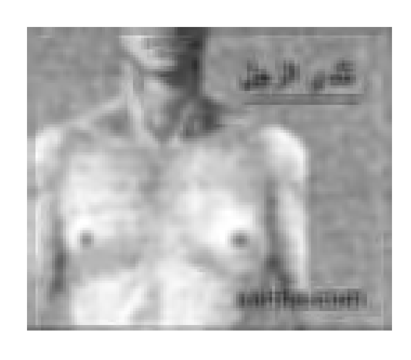
- قد يوجد فقدان للدهون تحت الجلد، وتأخير بالتئام الجروح، وجفاف وخشونة بالجلد، وودمة طرفية، وشعر رقيق، وورم وعائي عنكبي، (Spider Angiomas) وحمامي راحية (احمرار براحة اليد Palmar Erythema) ، وتغيرات نتيجة جراحة أو حرق، أو يرقان.



- قد يوجد بطء بضربات القلب، وانخفاض بالضغط، وتضخم بالقلب.
- قد يكشف الفحص عن نقص بتمدد الرئتين نتيجة ارتشاح بلوري وضعف بالعضلات بين الضلوع.
- قد يوجد تضخم بالكبد، والطحال، وقد يوجد حبن.
- قد يوجد هزال بالعضلات، وتأخير بالنمو عند الأطفال، وضمور بعضلات اليد.
- قد يوجد اعتلال دماغي، Encephalopathyو لا ثباتية Asterixis



- قد يوجد ضمور بالخصيتين.
- قد يوجد تثدي الرجل Gynecomastia وانخفاض بالحرارة، وتضخم بالدرقية Thyromegaly



قد توجد علامات أخرى كثيرة تتعلق بنقص غذائي مصاحب.

14.7 البيض وأمراض القلب Eggs And Heart Disease

أفادت دراسة علمية أن تناول بيضة واحدة في اليوم يسبب أقل من واحد بالمئة من خطر الإصابة بأمراض القلب التي تشكل السبب الرئيسي لوفاة الرجال والنساء في الولايات المتحدة. وتأتي هذه الدراسة لتنفي المزاعم السائدة والتي تقول إن أكل البيض سيئ دائما وأنه لا يمكن إدراجه في وجبات الغذاء المفيدة لصحة القلب.

وذكر الباحثون من جامعة جون هوبكينز الأميركية الذين أجروا هذه الدراسة أن عوامل نمط الحياة مثل سوء التغذية والتدخين والبدانة ونمط الحياة الذي لا يتضمن الرياضة البدنية تشكل

بين إلى ٤٠ بالمئة من العوامل المساهمة بخطر الإصابة بأمراض القلب لدى شخص معين مع الأخذ بعين الاعتبار وجود مخاطر أكبر لدى الرجال أكثر من النساء.

وأشار الباحثون إلى أن عوامل الخطر التي من الممكن معالجتها مثل ارتفاع ضغط الدم والسكري تشكل ما نسبته من ٦٠ إلى ٧٠ بالمئة من هذه المخاطر. ويشكل هذا البحث الذي تم تمويله من مركز تغذية البيض إثباتا جديدا لفرضية أن البالغين الأصحاء يمكن أن يأكلوا البيض في مجمله من دون أن يزيدوا مخاطر أمراض القلب بشكل جدي.. ويبدو أن هذه الدراسة تنصح كذلك بأكل صفار البيض لأنه بحسب ما هو واضح لا يشكل خطرا على الصحة على عكس ما كان الناس يتصورون على مدى السنوات الماضية.

أن البيض يعتبر من افضل المصادر الغذائية البروتينية بالنسبة للإنسان، فان بروتين البيض يعتبر أكثر أنواع البروتينيات الحيوانية توازناً من حيث أحتوائة على كافة الأحماض الأمينية التي يحتاجها الإنسان، لتقوية المناعة في الجسم والجهاز العصبي، وهي ضرورية لانتاج الطاقة. وهو مصدر مهم للحديد والزنك والسلينيوم والفيتامينات.

1.14.7 المحتويات : النسبة في بيضة دجاج واحدة Contents of Chicken Egg

بروتين : ٦,٣ جرام

دهنيات : 5 جرامات

سكريات : ٠,٦ جرام

سعرات حرارية : ٧٥ سعراً حرارياً

وللتعبير عن ذلك بالأرقام نجد أن بيضتين يوفرا للجسم ١٥٤ كيلوكلوري وهي تقابل ٥% من احتياجات الشباب في سن العشرين وفي نفس الوقت توفر ١٢,٢% من احتياجاتهم من البروتين.

جدول محتويات البيضة من الفيتامينات والعناصر المعدنية (وزن البيضة 60جراماًبدون قشر)					
أولاً الفيتامينات			ثانياً العناصر المعدنية		
فيتامين A	وحدة دولية	300	كالسيوم	ملليجرام	0.30
فيتامين D	وحدة دولية	30	فوسفور	ملليجرام	130
فيتامين E	وحدة دولية	2	صوديوم	ملليجرام	75
فيتامين K	ملليجرام	0.02	كلورايد	ملليجرام	100
فيتامين B1	ملليجرام	0.06	بوتاسيوم	ملليجرام	80
فيتامين B2	ملليجرام	.18	ماغنسيوم	ملليجرام	07
فيتامين B6	ملليجرام	.2	منجنيز	ملليجرام	2
فيتامين	ملليجرام	.001	حديد	ملليجرام	1
بانتوتنيك	ملليجرام	1.2	نحاس	ملليجرام	.2
فوليك أسيد	ملليجرام	0.008	زنك	ملليجرام	01
كولين	ملليجرام	0.35	يود	ملليجرام	0.02
بيوتين	ملليجرام	0.01	سلينيوم	ملليجرام	0.01
الرماد		0.06			

15.7 مشاكل النباتيين والبروتينات Problems Vegetarians

ميزات الطعام الغني بالخضار تعود الى:

- انها غنية بالالياف
- وغنية بمادة البتاكاروتين التي تحفظ الجسم من السرطان وخاصة سرطان القولون

فالنظام الغذائي الامثل عندما يكون الطعام غنيا من اللحوم يجب ان يحتوي على

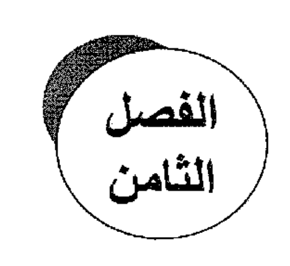
- حبوب كاملة، لحوم طرية خالية من الدسم على مدار ثلاثة ايام في الاسبوع وخضار
- استهلاك السمك افضل من استهلاك اللحوم
- تعاطي مشتقات الحليب على مقادير صغيرة.

- تناول اللبن، وهو الافضل من بين مشتقات الحليب، فهو حمضي مما يجعل امتصاص محتواه من الكالسيوم يتم بسهولة، كما ان البروتين ومادة اللاكتوز المتواجدة فيه تهضم من قبل جرثومة مفيدة داخل الامعاء تسمى اللاكتوباسيلاس Lactobacillus

بينماالنظام الغذائي الامثل لمشاكل النباتيين هو الذي يحتوي على كميات كبيرة من الخضار والفواكه، والقليل من الكربوهيدرات المكررة Junk Food ، و مستحضر الصويا يدعى توفو، والحبوب الصغيرة والبذور، ومقادير صغيرة من اللوز والجوز والبندق.

ان النظام الغذائي للنباتيين يفتقر الى معدن الزنك الموجود في اللحمة، وزيادة استهلاك اطعمة غنية بما يسمى فايتيت Phytates وهي مواد موجودة في حبوب اللوبيّا والبقول والحبوب، وتتسبب في ابقاء الزنك والكالسيوم وغيرها من المعادن في الامعاء لانها تحول دون امتصاصها في الدم مما يؤودي الى نقص في نسبتها في الدم، وهذا يمكن ان يصبح مشكلة رئيسية. وايضا يفتقر الى المغنيسيوم والكالسيوم وفيتامين B_6





الدهون والزيوت
Lipids & Oils

1.8 الدهون والزيوت (Lipids & Oils)

الدهون هى مجموعة من المركبات الكيميائية التى تحتوى على الاحماض الدهنية . الدهون هى جزء من الطعام الذى يحتوى على نكهة أى أن مذاق كل طعام يأتى من جزيئات الدهون الموجودة فيه وعندما يقوم الجسم بتخزين الطاقة فإنه يخزنها على شكل دهون.

توجد الدهون كأحدى مكونات البروتوبلازم ويتراكم الدهون والزيوت فى اعضاء التخزين . وتتميز الدهون كمواد غذائية بأرتفاع محتواها من الطاقة ويرجع ذلك الى انخفاض محتواها من الأوكسجين . وتتشابة الدهون والزيوت من الناحية الكيميائية ولكن تختلف فى خواصها الطبيعية فالأولى تكون صلبة فى درجات الحرارة العادية وبينما تكون الزيوت سائلة ويعزى ذلك الى ان الدهون تحتوى على نسبة عالية من الأحماض الدهنية المشبعة بينما تحتوى الزيوت على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة.

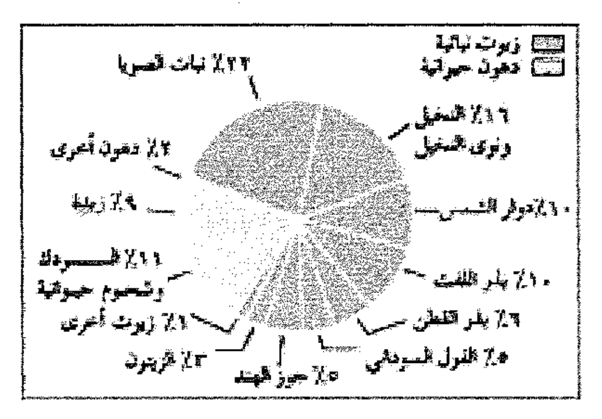
والدهون عبارة عن مركبات عضوية تتكون اساسا من الكحول وأحماض دهنية. والتي هي ذرات الكربون والهيدروجين والأوكسجين والأخيرين لا يوجدان بنسبة وجودهم في الماء بل تكون نسبة الهيدروجين إلى الأوكسجين كبيرة. والدهون لا تذوب في الماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية مثل الكلوروفورم والبنزين والأثير، ولذلك تسمى في بعض الأحيان بمستخلص الأثير Ether Extract.

تستخدم هذه الاحماض اساسا كمصدر للطاقة، حيث يستطيع الجسم استغلالها بشكل كبير في حالة انخفاض تركيز الجلوكوز في الدم

2.8 مصادر الدهون والكولسترول Sources of Lipids & Cholesterol

المصدر الحيواني : الدهون الحيوانية واللحوم والبيض والزبدة والألبان والأجبان

المصدر النباتي : الزيوت النباتية – زيت الزيتون – زيت الذرة – عباد الشمس – زيت السمسم – زيت الصويا – الكتان.



تعتبر المنتجات الغذائية من مصدر حيواني مثل اللحوم الحمراء والدجاج و السمك و الحليب ومنتجاته و البيض هي المصدر الاساسي للدهون (٥٨ % من الدهون الكلية المتناولة) والدهون المشبعة (٧٥ % من الدهون المشبعة المتناولة). وفي هذه الايام ازداد الاعتماد على الزيوت النباتية مثل زيت فول الصويا وزيت دوار الشمس.....

وبالاضافة الى المصادر السابقة هناك المايونيز، الزبدة، السمنة، الاجبان، الفطائر والمعجنات، وبعض انواع الصلصات.

اما بالنسبة لمصادر الكولسترول، فهو موجود في جميع الاطعمة الحيوانية، ويكون موجودا بكميات كبيرة في الاعضاء الداخلية للحيوانات وفي صفار البيض. اما الزيوت والدهون النباتية فهي خالية من الكولسترول.

كمية الكولسترول ملغم/ 100 غم	الغذاء
2	الحليب خالي الدسم
14	الحليب كامل الدسم
100	الجبنة الصفراء (تشيدر)
94	الجبنة الغنية بالكريما
105	الكسترد
550	البيض
1482	صفار البيض
562	الكلى
65	لحم الدجاج
438	كبد العجل
94	لحم البقر
150	القريدس
45	المحار
69	لحم السمك
250	الزبدة

3.8 اقسام الدهون Classification of Fats

تقسم الدهون إلى عدة أقسام وذلك حسب بنائها الكيميائي أو حسب مصادرها الغذائية أو حسب وظائفها.

1.3.8 أولاً:التقسيم الكيميائي Chemical Classification

تقسم الدهون إلى بسيطة ومركبة ومشتقة.

1.1.3.8 الدهون أو الليبيدات البسيطة Simple Lipids: وتشمل :

١- **الزيوت والدهون (الشحوم الحيوانية) Oil & Fats:** عبارة عن إسترات الأحماض الدهنية مع الجليسرول أو الجليسرين.

٢- **الشموع Wax:** وهي إسترات الأحماض الدهنية (ذات الأوزان العالية) مع كحول (ذو وزن عالي) غير الجليسرول مثل الكوليسترول.

2.1.3.8 الدهون المركبة Compound Lipids: وهي عبارة عن إسترات الأحماض الدهنية مع الجليسرول كما سبق في الزيوت والدهون، إلا أنها تحتوي على مجاميع إضافية أخرى كالتالي :

١- **الفسفو ليبيدات Phospholipids**: وهي عبارة عن اتحاد بين الدهون وحمض الفسفوريك مثل الليسثين والسيفالين (توجد في مح البيض والنسيج الدماغي والأنسجة العصبية).

٢- **الدهون السكرية Glycolipids**: وهي الدهون المرتبطة بجزيء كربوهيدراتي (جلوكوز أو جالاكتوز) يوجد في الدماغ والغمد النخاعي والغدد فوق الكلوية وغيرها. وتعتبر من الليبيدات الاسفنجية Sphingolipids لاحتوائها على الكحول الأميني الأسفنجوسين Sphingosine. مثال: سيريبروسيدات Cerebrosides توجد في المخ والخلايا العصبية وخاصة في غلاف المايلين.

٣- **الدهون البروتينية Lipoprotein**: وهي الدهون المرتبطة بجزيء بروتيني مثل ليبوبروتين الدم الذي يرتبط فيه الكوليسترول مع جزيء البروتين ويلعب دوراً مهماً في انتقال الدهون داخل الجسم، كما يوجد مثل هذا النوع كمكون لأغشية الخلايا.

- تحتوي على البروتينات
- توجد في بلازما الدم
- لاتوجد روابط تساهمية بين البروتين والجزئيات الدهنية: برتيوليبيد تحيط الدهون بالبروتين تكون جزيء يذوب بالماء . تعمل هذة الليبوبرتين على نقل الدهون بين الامعاء والكبد ثم من الكبد الى الأنسجة الآخرى.

مثال : ليبوبروتين منخفض الكثافة (LDL)Low Density Lipoprotein ينقل الكولستيرول وثلاثي اسيل الجليسرول من كبد الى الانسجة

3.1.3.8 الدهون المشتقة Derived Lipids: وهي عبارة عن نواتج تحلل الدهون وتشمل الأحماض الدهنية الحرة أو الكحولات المختلفة مثل الجليسرول أو الكوليسترول وقد تكون منفردة أو مرتبطة ارتباط غير كامل ببعض الأحماض الدهنية. وقد تكون فيتامينات مثل أ، د، ك.

- وتعتبرمن مشتقات مركب يسمى بيرهيدروسايكلوبنتان فينانثرين والذي ينتج من ارتباط ثلاث حلقات سداسيه مشبعه (فينانثرين) مع حلقة بنتان مشبعه
- تنتج من التحلل المائي للدهون البسيطه والمركبه
- مثال: الستريدوات ، فيتامينات K،E وغيرها.

وهذه الدهون تشمل :

١- الستيرويدات Steroids: تقوم بوظيفة التنظيم الحيوي .وتقسم الى :

- الكوليسترول و الستيرولات
- هرمونات قشرة الغدة الكظرية،الهرمونات الجنسية ولأدرلانين
- احماض الصفراء
- بعض انواع السموم
- فيتامين د

٢- **الستيرولات Sterols**

- هي كحول حلقية .
- عالية الوزن الجزيء.
- مثال: الكوليسترول ويتميز بانه :
  - الستيرول الرئيسي الموجود في الأنسجة الحيوانية .
  - الرمز $C_{27}H_{45}OH$
  - يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة ومجموعة كحولية (هيدرو كسيل) واحدة.

٣- **الاحماض الصفراء Acid Bile**

- تساعد في عملية استحلاب والامتصاص للمواد الدهنية في الامعاء الدقيقة
- تساعد على تكوين واستقرار مذيبات الدهون .
- املاح صفراء تعتبر مشتقات قطبية من الكوليسترول

2.3.8 ثانياً: التقسيم التغذوي Nutritional Classification

1.2.3.8 الدهون النباتية Plant Fats: وهي ناتجة من الزيوت النباتية الزيتية (زيت الزيتون، زيت بذور القطن وفول الصويا والفول السوداني والمكسرات والسمسم) وتسمى بالدهون غير المشبعة (Unsaturated)

2.2.3.8 الدهون الحيوانية Animal Fats: مثل الشحوم الحيوانية ودهن البيض والألبان، وتسمى بالدهون المشبعة (Saturated) .

3.3.8 ثالثاً: التقسيم الوظيفي Functional Classification

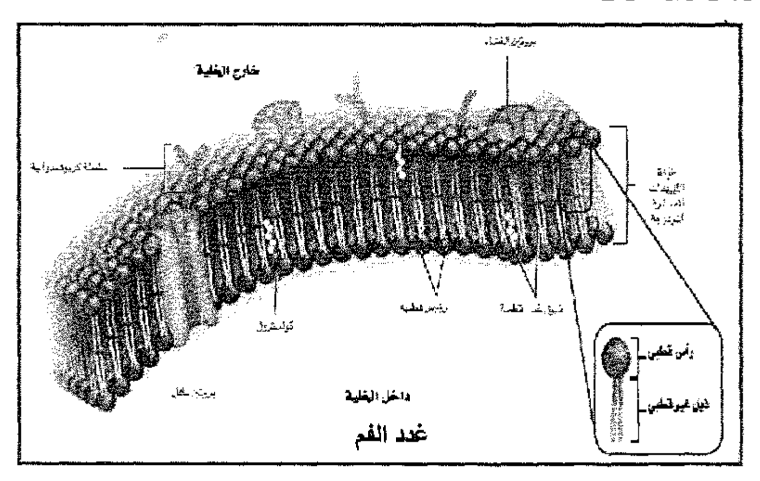
1.3.3.8 دهن بنائي Structural Fat: وهو الدهن الذي يدخل في تركيب الخلايا.

2.3.3.8 دهن هرموني Hormonal Fat: وهو الذي يدخل في تركيب الهرمونات مثل هرمونات قشرة الغدة الكظرية (فوق الكلوية) Cortisol أو الجنسية Estrogens و Testosterone.

3.3.3.8 دهن تخزيني Stored Fat : وهو الدهن المخزن كاحتياطي للطاقة في الجسم.

4.8 الأحماض الدهنيه Fatty Acids

الأحماض الدهنية هى إحدى الجزيئات العديدة الموجودة في سلسلة الأحماض الموجودة في الدهون والزيوت وفى أغشية الخلايا.



غدد الفم

وهي احماض عضوية كربوكسيلية ذات سلاسل كربونية طويلة ، لا يقل عدد ذرات الكربون فيها عن ١٢ ذرة ، وقد تكون مشبعة أو غير مشبعة ، فان كانت غير مشبعة أنتجت زيتاً ، وان كانت مشبعة أنتجت دهناً. والأحماض الدهنيه الأكثر شيوعا في الطبيعه هي الأحماض الدهنيه ذات السلاسل الطويله المستقيمه وتحتوي على عدد زوجي من ذرات الكربون.

وتأتي الأحماض الدهنية من دهون الحيوانات والخضراوات وزيوتها. ولها استخدامات عديدة بعيداً عن الجسم وهى تستخدم كشحوم في عمليات طهي الأطعمة، وفى إنتاج الصابون، والمواد المنظفة وأدوات التجميل.

5.8 أنواع الأحماض الدهنية Types of Fatty Acids

1.5.8 الأحماض الدهنية الأساسية (Essential Fatty Acids) : وهى أحماض دهنية عديدة التشبع يحتاجها الجسم لكنه لا ينتجها ويتم الحصول عليها من النباتات لذلك فإنها من إحدى المتطلبات الغذائية للإنسان والتي ينبغي الحصول عليها في نظامه الغذائي.

2.5.8 الأحماض الدهنية الحرة (Free Fatty Acids) : وهى أحماض تنتج من خلال التمثيل الغذائي للدهون في الأنسجة الدهنية.

3.5.8 الأحماض الدهنية اوميجا – ٣(Omega – 3 Fatty Acids) : وهى إحدى أنواع الأحماض الدهنية التي تتوافر في زيوت الأسماك وخاصة السلامون، وهذه الدهون لها فائدة كبيرة جداً في تخفيض نسب الكوليسترول في الدم ونسب الليبوبروتين منخفض الكثافة.

4.5.8 الأحماض الدهنية المحول (Trans Fatty Acids) : وهى التي يتم هدرجتها (أي معالجتها بالهيدروجين) وذلك لتحويل الزيوت السائلة إلى صلبة، وبالتالي تؤدى إلى إطالة صلاحية الزيوت، ونجد هذه الأحماض متوافرة في دهون الخضراوات وفى بعض أنواع السمن النباتي، الفطريات، والوجبات الخفيفة. وترفع هذه الدهون من نسب الكولسترول، والليبوبروتين المنخفض الكثافة في الدم وبالتالي تزيد من مخاطر الإصابة بأمراض الشرايين التاجية.

الدهون النافعة	أوميجا ٣	السمك وبذر الكتان وبعض المكسرات مثل الجوز
	غير المشبعة الأحادية	زيت الزيتون والبندق واللوز والكاجو وحب السمسم والأفوكادو
	بعض الدهون المشبعة	جوز الهند الطازج وزيت جوز الهند وزيت فاكهة النخيل
	أوميجا ٦ غير المشبع وغير المكرر	زيت زهرة الشمس وزيت السمسم
الدهون الضارة	الزيوت النباتية غير المشبعة المتعددة المكررة	الزيوت النباتية التي تباع في الأسواق : الذرة ، الصويا
	أغلب الدهون المشبعة	اللحم البقري والضأن والدجاج والألبان
الدهون البغيضة	الدهون المهدرجة أو مهدرجة جزئيا تتكون عندما يستعمل المصنعون عملية الهدرجة بإضافة الهيدروجين إلى الزيت النباتي لتحويله إلى دهن أكثر صلابة	السمن النباتي الصناعي وبعض أنواع المارجرين والمقرمشات والحلوى والبسكويت والأطعمة السريعة والأطعمة المقلية والمخبوزات وتتبيلات السلطة...إلخ

6.8 أقسام الأحماض الدهنية Classification of fatty acids

1.6.8 الأحماض الدهنية المشبعة (Saturated) : حيث تكون الروابط فردية (Single Bond) ، وهذا يجعل جزيئات هذا النوع قاسية. وهي النوع الرديء، وهي دهون قاسية ، وتكون جامدة في غرفة معتدلة الحرارة ، وهي عادة حيوانية المصدر (عدا الاسماك التي زيوتها غير مشبعة).

```
   H H H H H H H H H H H H H H H H H
   | | | | | | | | | | | | | | | | |
H- C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-OH
   | | | | | | | | | | | | | | | | |
   H H H H H H H H H H H H H H H H H
```

يجب الاخذ بعين الاعتبار الملاحظات التالية :

- يجب أن لا نأكل الكثير من الأحماض الدهنية المشبعة، لأنها تؤدي الى الكثير من الأمراض المزمنة مثل أمراض القلب، السكتة الدماغية والسمنة الزائدة والسرطان وغيرها
- الأحماض الدهنية المشبعة تعوق عملية ايض الأحماض الدهنية غير المشبعة.
- التخلص من الدهون الرديئة من اللحوم بإزالتها قبل الاكل، او بالشوي
- خفض استهلاك المارجرين والزبدة لآنها
- دهون جامدة ولست سائلة
- مهدرجة، رغم انها مصنعة من دهنيات غير مشبعة، لانها بعد الهدرجة تصبح مشبعة، لذلك فهي لا تساعد على حماية القلب والشرايين من التصلب
- الكثير من هذه الدهون تصنع من الزيوت التي تحوي على حمض أوميغا-٦ (حامض لينوليك)، بينما يحتاج الجسم الى كل من أوميغا-٦ و أوميغا-٣ على ان يكون التوازن بمعدل 3 **أوميغا-٦ : ١ أوميغا-٣** ويعتبر هذا المعدل الافضل للقلب والشرايين.
- خفض استهلاك مشتقات الحليب (ما عدا اللبن والجبنة الحلوم)
- يحتوي لحم الطيور والدجاج على نسب قليلة من الدهون المشبعة، بينما لحوم الغنم والبقر وغيرها نسب عالية من الدهون المشبعة.
- لحم الطيور البرية هو الافضل بين كل اللحوم ، لخلوه تقريباً من الدسم.

2.6.8 الأحماض الدهنية غير المشبعة او الزيوت غيرالمشبعة (Unsaturated Fatty acids) : حيث تكون الروابط ثنائية (Double Bond) ، وهذا يجعل جزيئات هذا النوع سهلة التفكك. وهي النوع الجيد، وهي دهون سائلة في غرفة معتدلة الحرارة ، ومعظم هذه الزيوت نباتية المصدر.

```
                H H H H H H H H    O
                | | | | | | | |   //
             C-C-C-C-C-C-C-C-C
                | | | | | | | |   \
                H H H H H H H H    OH
```

يوجد نوعان من الدهنيات غير المشبعة وهي:

1.2.6.8 الدهنيات غير المشبعة الاحادية (Monounsaturated): **وتنتمي الى مجموعات الزيوت المسماه اوميغا - ٩** ، مثل تلك الموجودة في زيت الزيتون.

```
  H H H H H H H H H H H H H H H H H    O
  | | | | | | | | | | | | | | | | |   //
H-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C
  | | | | | | | | | | | | | | | | |   \
  H H H H H H H H H H H H H H H H H    OH
```

وظيفتها Function: الوقاية ضد أمراض القلب والشرايين

2.2.6.8 الدهنيات غير المشبعة بتعدد (Polyunsaturated) : مثل تلك الموجودة في الاسماك والجوز واللوز واليقطين والسمسم والكتان. وهذه الدهون تعتبر اساسية، اي ان الجسم لا يمكنه صنعها بل يجب ان تؤخذ مع الطعام .

تتواجد الدهنيات غير المشبعة بتعدد طبيعيا في بعض الاطعمة، ومنها:

1.2.2.6.8 الأول: تنتمي الى مجموعة الزيوت المسماة أوميغا-٦ (Omega-6) : وتحتوي على حمض اللينوليك (Linoleoic Acid). مثل بذور السمسم وبذور دوار الشمس، وزيت الذرة

2.2.2.6.8 الثاني: تنتمي الى مجموعة الزيوت المسماة أوميغا-٣ (Omega-3) : وتحتوي على حمض اللينولنيك (Linolenic Acid)، مثل بذور اليقطين وبذور الكتان وزيت البقوليات. وزيوت الاسماك وتحتوي على احماض ايكوزا بنتينويك (Eicosa Pentanoic Acid) ودوكوزا هكسانويك (Docosa Hexenoic Acid)

الوظيفة Function: حيوية من اجل

- تركيب الدماغ وعمله الفعال
- الجهاز العصبي بكامله
- بناء جهاز المناعة
- بناء جهاز الهرمونات
- اجهزة القلب والشرايين والجلد.

7.8 السعرات الحرارية في الدهون Calories In Fat

تحدد السعرات الحرارية التى تتناولها عن طريق الدهون إلى ٣٠ % من مجموع السعرات اليومى مع الأخذ فى الإعتبار أن جرام واحد من الدهون يحتوى على ٩ سعرات حرارية .وتكون نسبة الزيوت النباتية (غير مشبعة) الى الدهون الحيوانية (المشبعة) حوالي ٢ : ١

تعتبر الدهون من المصادر المركزة بالطاقة، حيث انها تزودنا بـ ٩ كيلوكالوري/ غرام، بينما تزودنا الكربوهيدرات والبروتينات بـ٤ كيلوكالوري /غرام.

8.8 مصير الدهون في الغذاء من الهضم وحتى الايض The Fate of Dietary Fats

دهون الغذاء توجد فى عدة صور ٩٥% جليسريدات ثلاثية (TG) وهى تتعرض لتغيرات كثيرة اثاء عملية الهضم والامتصاص والجزء الباقى ٥% استرات الكوليسترول والفوسفولبيدات

1.8.8 مراحل هضم الدهون The Steps of Fat Digestion:

الفم Mouth: لايحدث هضم للدهون

المعدة Stomach: يحدث هضم جزئى للجليسريدات الثلاثية التى توجد على شكل مستحلب(صفار البيض والزبدة والاحماض الدهنية قصيرة السلسلة) بفعل انزيم الليبيز اللسانى

الامعاء الدقيقة Small Intestine:

- هضم الدهون يتم بشكل رئيسى فى الجزء العلوى من الامعاء الدقيقة.

- يدخل الغذاء المحتوى على الدهون على شكل كيموس (مادة لبنية تتحول بفعل العصارة المعدية)
- يترتب دخول الكيموس الى الامعاء الدقيقة على:

١. يحفزالدهن على افراز هرمون انتراجاسترون حيث يعمل على تقليل سريان وحركة الكيموس داخل الامعاء

٢. يحفز الدهن على افرز هرمون كوليسيستوكينين الذى ينتقل عن طريق الدم الى المرارة لينشط افراز الصفراء التى تعمل على استحلاب الدهون وتكسرها الى اجزاء صغيرة مما يزيد من مساحة اسطحها المعرضة الى الانزيمات

٣. يحدث تحلل الدهون المستحلبة بفعل انزيمان رئيسين هما: الليبيز البنكرياسى والمعوى الى احماض دهنية وجليسيريدات احادية وثنائية وجليسرول

٤. يوجد انزيمان آخران داخل الامعاء هما: انزيم كولستيرول استيرز ويوجد فى افرازات البنكرياس وتحلل الكولستيرول الى كولسترول واحماض دهنية وانزيم فوسفوليبيز يعمل على تكسير روابط مختلفة فى جزيئات الفوسفولبيدات

تلخيص عملية هضم الدهون Summarize The Process of Fat Digestion:

١. جليسيريدات ثلاثية ٢ احماض دهنية + جليسريد احادى

٢. جليسيريدات ثلاثية ٣ احماض دهنية + جليسرول

- وبذلك تكون المركبات النهائية الناتجة من تحلل الدهون والتى يمكن امتصاصها من خلال جدار الامعاء الدقيقة احماض دهنية جليسرول و جليسيريدات احادية وثنائية وكولستيرول وفوسفولبيدات

هضم الدهون

المكان	العصارة الهاضمة	الغدد الهاضمة	الإنزيمات	الفعل / المنتج النهائى
الفم	لا يوجد هضم للدهون			فقط انصهار
المعدة	لا يوجد هضم للدهون			خلط و صهر للدهون
الإثنى عشر	العصارة البنكرياسية	البنكرياس	الليبيز البنكرياسى Lipase	جلسرول+ أحماض دهنية
الأمعاء الدقيقة	العصارة المعوية	الغدد الموجودة بالأمعاء	الليبيز المعوى Lipase	جلسرول + أحماض دهنية

2.8.8 امتصاص الدهون Absorption of Fat:

- تمتص الدهون من الامعاء الدقيقة حيث تتجمع نواتج تحلل الدهون (الاحماض الدهنية والجليسريدات الاحادية والثنائية والكولستيرول والفيتامينات الذائبة فى الدهون) وتتحد مع املاح الصفراء فى صورة مستحلب يسمى الميسلات قبل ان تعبر تلافيف الامعاء الدقيقة

الميسيلات Micelles: هي حبيبات كروية مجهرية متناهية في الصغر اصطفت فيها الجزيئات بحيث تتجاذب أجزائها غير القطبية الى بعضها البعض في وسط البناء العام بينما الأطراف المشحونة المحبة للماء تتجة الى الخارج لتكون الروابط الأيونية والهيدروجية مع الماء. تكون إما ** أحادية الطبقة أو ** ثنائيه الطبقه

- تتميز الميسلات بانها قابلة للذوبان فى الماء ويسهل امتصاصها من خلال الجدار المبطن لتلافيف الامعاء الدقيقة (الاثنى عشر)
- يحدث امتصاص للميسلات فى الجزء العلوى (الاثنا عشر) من الامعاء الدقيقة بعد انفصال املاح الصفراء التى يتم امتصاصها من الجزء الاخير من الامعاء الدقيقة (اللفائفى) لتنتقل الى الكبد عن طريق الوريد البابى لاعادة استخدمها مرة أخرى.
- بعد ذلك تتحد الاحماض الدهنية طويلة السلسلة (اكثر من ١٢ ذرة كربون) مع الجليسريدات الاحادية والثنائية لتكوين الجليسريدات الثلاثية ويتم ذلك داخل خلايا الانسجة المخاطية وقبل الدخول الى الدورة الليمفاوية

- ثم تغلف الجليسريدات الثلاثية بغلاف مكون من البروتين والفوسفولبيدات لتتحول الى ما يسمى بالكيلوميكرونات التى تستطيع عبور اغشية الخلايا التى تؤدى الى الدورة اللمفاوية
- ثم تتجه الى الاوعية اللمفاوية التى تنقلها الى الكبد لتتحول بداخله الى ليبوبروتينات ومنه الى الدورة الدموية فى صورة ليبوبروتينات والتى توزعها الى انسجة الجسم المختلفة فيما عدا المخ.
- اما الاحماض الدهنية قصيرة السلسلة (١٢ ذرة كربون) و الجليسرول فانها تنتقل مباشرة الى الكبد عن طريق الوريد البابى دون ان تتحول الى ميسلات او كيلوميكرونات. اما بالنسبة للكولستيرول يمتص مع الكيلوميكرون عن طريق الاوعية اللمفاوية.

3.8.8 ايض الدهون Lipid Metabolism

- تنتقل الدهون بعد هضمها وامتصاصها فى صورة مستحلب الكيلوميكرون بواسطة الجهاز الليمفاوى والدورة الدموية الى الكبد.
- يلعب الكبد والنسيج الدهنى دورا فى تقليل مستوى الدهون فى الدم من هذه الكيلوميكرون وتحوليها الى مركبات مناسبة للتخزين او الايض.
- يعتبر كل من الكبد والنسيج الدهنى الموقعين الرئيسيين لأيض الدهون ويطلق عليها العلاقة المتبادلة بينهما "محور الكبد- النسيج الدهنى".
- تخزن الجليسريدات الثلاثية فى النسيج الدهنى وفى حالة الجوع الشديد او الصيام او التمارين الرياضية العنيفة تحلل الجليسريدات الثلاثية بفعل انزيم الليبيز الى احماض دهنية وجليسيرول لانتاج الطاقة ويعتبر النسيج الدهنى فى حالة نشاط ودوران مستمر فهو يحافظ على دورة تنظيم الدهون من حيث التصنيع والتخزين والتحلل وتسمى ايض النسيج الدهنى
- ايضا يحدث تصنيع للدهون فى الانسجة الدهنية عندما يتناول الانسان كمية زائدة حيث تأخذ الانسجة الدهنية الاحماض الدهنية التى جرى تحريرها من مستحلبات دهنية بفعل انزيم الليبوبروتين ليبيز لتكوين الدهون التى تستخدم فى الانسجة الدهنية

- اهم المجموعات المكونة للمستحلب الدهنى فى الدم مرتبة حسب كثافتها:

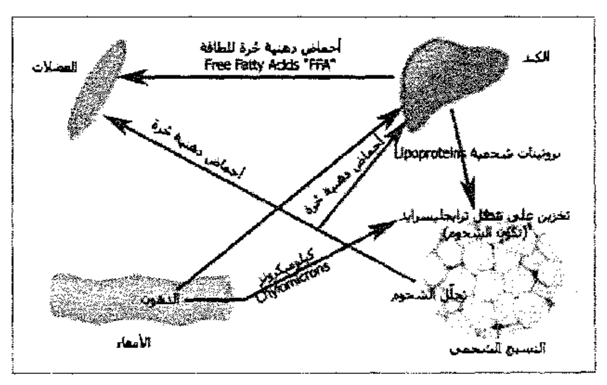
١. كيلوميكرون (Cm)
٢. بروتينات شحمية منخفضة جدا فى الكثافة Very low density lipoprotein (VLDL)
٣. بروتينات شحمية منخفضة الكثافة Low density lipoprotein(LDL)
٤. بروتينات شحمية عالية الكثافة Low density lipoprotein(HDL)
٥. احماض دهنية حرة +البومين Free fatty acid + Albumin(FFA + Alb)

1.3.8.8 تلخيص دور الكبد فى آيض الدهون
Summarize The Role of The Liver In The Metabolism of Fats

١. يستطيع الكبد اطالة او تقصير السلاسل الكربونية للاحماض الدهنية ، كذلك اضافة روابط مزدوجة الى الاحماض الدهنية

- يستطيع الكبد اضافة رابطة مزدوجة الى حمض الاسبارتك لتكوين حمض الاوليك
- الا انه لا يستطيع الكبد اضافة رابطة مزدوجة الى حمض الاوليك لتكوين حمض اللينوليك

٢. يمكن للكبد ان يحلل الجليسريدات الثلاثية الى ابسط مكونتها



٣. يمكن للكبد ان يصنع الجليسريدات الثلاثية من الاحماض الدهنية والجلوكوز او الاحماض الامينية وكذلك تصنيع الليبوبروتين والفوسفوليبيدات واطلاقها الى الدورة الدموية او سحبها منها للمحافظة على مستوها الطبيعي فى الدم ٤. يستطيع الكبد ان يتحكم فى تصنيع الكوليسترول الداخلي وزالته من الدورة الدموية وتحويله الى احماض الصفراء وكذلك افراز الكوليسترول واحماض الصفراء الى الامعاء.

- تشمل عملية آيض الدهون بشكل عام على عمليتين رئيستان هما:

١ - عملية تحلل واكسدة الدهون

٢ - عملية تصنيع وبناء الدهون

- تعتبر هاتان العمليتان متكاملتان ومتكافئتان وغير منعزلتان عن بعض وتحدثان ضمن محور الكبد- النسيج الدهنى ، وذلك للمحافظة على مستوى الدهون فى الدم وكذلك تزويد الجسم بالطاقة.

2.3.8.8 تحلل الدهون Lipid Degradation

- التحليل المائى للجليسريدات الثلاثية الى جليسرول واحماض دهنية بفعل انزيم ليبوبروتين ليبيز تعتبر الخطوة الاولى لانتاج الطاقة من الدهون فى الانسجة الدهنية
- يتم تنظيم عمل انزيم الليبيز بواسطة هرمونات ابينفرين ونون- ابينىفرين والجليكاجون التى تعمل على تحفيز مركب C- AMP وهذا ينشط عمل الانزيم
- اما الانسولين فانه يعمل على تثبيط نشاط C- AMP وتحلل الدهن ، اى انه يوقف عملية الاحماض الدهنية وانتاج الطاقة
- تعبر الاحماض الدهنية الناتجة من تحلل الجليسريدات الثلاثية اغشية الميتوكوندريا حيث تحدث عملية الاكسدة بينما يتجه الجليسرول الى مسار الجليكوليسيز بعد تحوله الى ثنائى هيدروكسى فوسفات الاسيتون
- يتحول الحمض الدهنى الى استيل كوانزيم أ (الضورة النشطة للحمض الدهنى) قبل دخوله الميتوكوندريا بمساعدة الكاريتينين من اجل عملية الاكسدة

3.3.8.8 الأيض Metabolism : عملية ايض كل من حمض اللينولييك وحمض اللينولنيك تتحول الى مواد واحماض دهنية اخرى، وهذه المواد والاحماض الدهنية مهمة للجهاز العصبي والدماغ ليتمكنوا من القيام بوظيفتهما بكفاءة، ولحماية القلب والشرايين، والتأثير على العضلات والتهابات المفاصل وغيرها.

لكن هذه التحولات لا تحصل في بعض الاحيان بكفاءة، بسبب بعض **العوامل التي توقف او تعيق عملية التحويل**. من هذه العوامل:

- السموم داخل الجسم والذي سببها الملوثات والاضافات الكيميائية
- الدهنيات المشبعة بنسب مرتفعة في الاطعمة

- الضغوطات مختلفة المصادر والانواع
- بعض الامراض مثل ارتفاع سكر الدم وبعض الفيروسات
- الشيخوخة
- التعرض الى الاشعة
- استهلاك سعرات حرارية عالية
- نقص فيتامين B_6 وفيتامين C والكالسيوم و المغنيسيوم والزنك.

العلاج Treatment: يجب اضافة بعض المغذيات المتواجدة في بعض النباتات والخضار والأسماك

يجب الاخذ بعين الاعتبار الملاحظات التالية :

- الدهنيات غير المشبعة بتعدد (Polyunsaturated) حيوية جداً لعمل الدماغ بصورة جيدة،
- الدهنيات غير المشبعة الاحادية (Monounsaturated) حيوية جداً لحفظ الشرايين من التصلب ولتخفيض مستوى الكوليسترول في الدم مثل زيت الزيتون. وهناك حقائق علمية واضحة ان زيت الزيتون يحتوي على مغذيات مفيدة جداً منها :

- لها فاعلية او خاصية ضد التأكسد (Antioxidant)
- تحمي من الاصابة بتصلب الشرايين
- تخفض مستوى الكوليسترول في الدم
- يحتوي على حوامض دهنية غير مشبعة
- فيتامين E

ان الأمراض المختلفة التي نشهدها في جميع المجتمعات والبلدان في هذا العصر، هي نتيجة مباشرة لعدم التوازن في محتويات الأغذية التي نتناولها والتي تفتقر الى الكثير من المغذيات الضرورية بسبب التكرير والتصنيع والإضافات الكيميائية للتلوين وغيرها، ولانتشار التلوث البيئي من انبعاث الغازات في الهواء وانتشار الكيميائيات للزراعة والمبيدات السامة، مما يسبب تلوثاً للغذاء والمياه والهواء.



كلنا يعلم انه من الحكمة والتعقل علينا ان نحافظ على صحة جيدة خالية من الأمراض، لكن ذلك يتطلب معرفة كيفية تحقيق ذلك او إذا مرضنا كيف ان نتعافى مجدداً.

- الدهون التي تحتوي على الحوامض الأساسية، ضرورية لصحتنا.
- يحتوي غذاء النباتين (خاصة الخالي من مشتقات الحليب) على نسبة قليلة من الدهون المشبعة.

* يجب تناول الحصة اليومية الكاملة من كل هذه الحوامض الدهنية الاساسية من اجل بناء صحة متوازنة ومعتدلة.

9.8 وظائف الدهون Function of Lipids

- لها دور مهم في تركيب الأغشيه الخلوية
- تعد شكل من أشكال الطاقه المخزونه.
- أحد مكونات السطح الخارجي للخليه و المسؤول عن تحديد نوعية هذه الخليه.
- لها أهمية بيولوجيه مثل الفيتامينات والهرمونات حيث تدخل تحت تقسيم الدهون، والبعض منها تعمل كهرمونات.
- تؤلف حوالي ٥ % من المواد العضوية الداخلة في تركيب الخلية الحية.
- تكون خلايا الدماغ والأنسجة العصبية
- تزودنا الدهون بالاحماض الدهنية الاساسية (والتي لا يستطيع الجسم تكوينها ويجب ان يتم تناولها عن طريق الغذاء) مثل حمض اللينولينك الذي يلعب دورا هاما في نمو الاطفال .
- الدهون مهمة لصحة الجلد
- مهمة لتنظيم مستوى الكوليسترول في الجسم
- مهمة لانتاج بعض المركبات الشبيهة بالهرمونات مثل Prostaglandins والتي تلعب دورا هاما في تنظيم بعض الانشطة الحيوية في الجسم .
- الدهون مصدر هام للفيتامينات الذائبة في الدهون مثل فيتامين أ و د وهـ و ك، كما انها مهمة للمساعدة في امتصاص هذه الفيتامينات من الامعاء .
- تساعد الدهون الجسم على الاستفادة القصوى من الكربوهيدرات والبروتينات .

- يحول الجسم الدهون الى طاقة يستفيد منها، والزائدة عن حاجته يتم خزنها في الانسجة الدهنية. بعض الدهون موجودة في الدم، والقسم الاكبر يكون مخزونا في الخلايا الدهنية. هذه التجمعات الدهنية ليست مهمة فقط في خزن الطاقة، ولكنها مهمة في عزل الجسم والعمل كوسادة داعمة للأعضاء الداخلية وبالتالي فهي تحافظ على درجة حرارة الجسم وتعمل على امتصاص الصدمات.

10.8 وظائف الأحماض الدهنية الأساسية

The Functions of Essential Fatty Acids

الأحماض الدهنية الأساسية : هي احماض دهنية لا يمكن للجسم ان يصنعها، لذلك يجب تناولها مع الاطعمة. لهذه الأحماض الدهنية وظائف متعددة:

- زيادة القوة والتحمل، وسرعة التغلب على نبضات القلب
- تزيد من سرعة الايض
- توازن في مستوى السكر في الدم
- تزيد في التخلص من الماء الزائد في الجسم من خلال الكلى
- تحول دون الرغبة الملحة للأكل
- تحسن الدورة الدموية وتقاوم الالتهابات
- تحول دون نمو الاورام الغير طبيعية (السرطان)
- تحسن الجلد وترفع المعنويات.

11.8 فوائد توازن الأحماض الدهنية الأساسية

Benefits of Essential Fatty Acids

توازن هذه الاحماض مفيد في الحالات التالية:

- تحسين الانجازات الرياضية
- تأخير حصول الشيخوخة والتقليل من عوارضها
- انخفاض الوزن لسبب او اخر
- ضعف جهاز المناعة
- عدم توازن الهرمونات ومستوى السكر في الدم
- امراض القلب والشرايين

- مشاكل جلدية
- مشاكل سلوكية ، الكآبة والضغوطات المختلفة.

12.8 أهمية الدهون التشخصية (Clinical Significance of Lipids)

تنقسم الدهون في جسم الانسان الى ستة مجموعات اساسية:

الكوليسترول (Cholesterol) ، الأحماض الدهنية (Fatty acids)، الدهنيات الثلاثية (Triglycerides) ، الدهون الفوسفاتية (Phospholipids)، الفيتامينات الذائبة في الدهون (A,K,D,E)، والبروتينات الدهنية (Lipoproteins).

1.12.8 الكوليسترول Cholesterol

الكوليسترول بذاته ليس مادة دهنية ولكنه يسلك سلوك الدهون ويترافق معها ، وعندما يتحد باحد الاحماض الدهنية فقط يسمى كوليسترول استر وهو المادة الدهنية فعليا ، ومادة الكوليسترول يحتاجها الجسم لبناء الصحة السليمة. وان اكثر من ثمانين بالمائة من الكوليسترول ينتجه الكبد وليس من الطعام، وهو من العوامل الهامة جداً في تكوين أغشية الخلايا. وعامل أساسي في تكوين بعض أنواع الهرمونات، ولتقوية جهاز المناعة، وغيرها..

يصنع جسم الإنسان أغلب كميات الكولسترول التي يحتاجه فيما توفر التغذية الباقي، ويقع إنتاجه بشكل رئيسي في الكبد والأمعاء وينقل في بلازما الدم بواسطة جسيمات البرتينات الدهنية .تقوم البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) بحمل الكولسترول من الكبد إلى باقي أعضاء الجسم فيما تقوم البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) بإرجاعه لتقويضه.

يفترض حاليا أن ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم، والذي يمكن أن ينتج عن عوامل غذائية ووراثية، هو السبب الرئيسي في أمراض تصلب الشرايين. تساهم هذه الظاهرة في خطر الإصابة باحتشاء قلبي (ذبحة صدرية) أو السكتة الدماغية نتيجة لتكون خثرة دموية. وتلعب البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) دورا رئيسيا في تصلب الشرايين حيث أن ارتفاعها عن حد معين يسمى في الأوساط السريرية بارتفاع "الكولسترول الضار". فيما يمثل ارتفاع نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) درجة من الحماية ضد هذه الأمراض، لذلك يقال أنها "الكولسترول الحميد".عندما يذكر اسمه يرقى إلى الذهن على الفوربأنه شيء

غير مفيد وضار بصحة الإنسان، لكن على العكس تماما لأنه إحدى العناصر الهامة في تكوين:

- أحماض العصارة الصفراوية والتي تساعد في هضم الدهون (Bile Acids)
- فيتامين د.
- هرمون البروجيسترون.
- الايستروجين (هرمون الأنوثة ومشتقاته: ايسترادايول، ايسترون، ايستريول).
- الاندروجين (هرمون الذكورة ومشتقاته: أندروستيرون، تستوستيرون).
- هرمونات المينيرالواكورتيكويد.
- هرمونات الجلوكورتيكويد (كورتيزول).

كما أنه ضروري وهام لأغشية الخلايا لكي يعطى لها صفة المسامية والقيام بوظائفها. ويتم حمل الكوليسترول في مجرى الدم في صورة مادة "الليبوبروتين "ويوجد نوعان لهذه المادة إما ليبوبروتين منخفض الكثافة ويشار إليه بالاختصار (أل. دي. أل)، وهذا دليل على نسبة كوليسترول مرتفعة وتسبب الإصابة بأمراض القلب. والعكس مع الليبوبروتين عالي الكثافة ويشار إليه بالاختصار (أتش. دى. أل)، فهذا دليلاً على نسبة كوليسترول معتدلة وتعنى انخفاض نسبة الإصابة بأمراض القلب.

بسبب ارتباط الكوليسترول بأمراض القلب، يربط الناس الكوليسترول دائماً بالعوامل السلبية له وهي:

1.1.12.8 الأطعمة الخالية من الكوليسترول Cholesterol Free Foods

ان الأطعمة الخالية من الكوليسترول تحفز الكبد على انتاج الكوليسترول اكثر، لانها تمنع ضبط مستويات الكوليسترول في الدم. حيث ان الاطعمة الخالية من الكوليسترول تفتقر الى الكثير من المغذيات الهامة مثل :

- **مادة الليسيتين Lecithin** : الموجودة في صفار البيض . فهذه المادة يحتاجها الجسم لعملية ايض الدهون وتحويلها الى جزيئات دهنية صغيرة ليتمكن الدم حملها بكفاءة الى الخلايا وازالتها من الدم
- **مادة الكولين Choline** : الموجودة في فول الصويا ومنتجات فول الصويا والزبدة و الفول السوداني وزبدة الفول السوداني ، البطاطا ، القرنبيط ، الطماطم ، الموز والحليب

والبرتقال و العدس ، الشوفان ، الشعير ، الذرة ، وبذور السمسم ، بذور الكتان ، وخبز القمح. مادة الكولين مهمة في توليف المكونات الإنشائية في هيئة أغشية الخلايا ومادة الكولين هي طليعة جزئية لإستسيل العصبي Neurotransmitter Acetylcholine الذي يشارك في العديد من مهام الجسم بما في ذلك الذاكرة والتحكم بالعضلات وأيضاً أهميتة في وظائف الدماغ

- **مادة الاينوزيتول Inositol** : وهي مادة تعمل على إزاحة الدسم من الكبد وخفض مستوى الكولسترول في الدم، كما يعمل على حفظ رونق الشعر. الاينوزيتول يوجد في كثير من الفواكه، مثل الشمام والبرتقال. بالاضافة الى الفواكه والخضروات، يمكن أن يتواجد في الأطعمة مثل الفول والأرز.

- **معدن المغنيسيوم Magnesium**: يلعب المغنيسوم دورا مهما في العديد من وظائف الجسم الحيوية إذ يدخل في عمليات تمثيل وإطلاق الطاقة في الجسم، وفي عمليات بناء البروتين، وتنظيم درجة حرارة الجسم، وتقلص العضلات، وتناقل السيلانات العصبية، وصحة وتثبيت العظام، وفي الحفاظ على ضغط الدم. ويدخل عنصر المغنبيسيوم في أكثر من ٣٠٠ تفاعل من تفاعلات الجسم، وبالأخص تلك المتعلقة بتمثيل الأحماض الدهنية الأساسية، وبناء البروتين، وإطلاق الطاقة من النشويات والسكريات المتناولة. ويعتبر المغنيسيوم ضروري لتنظيم توازن الكالسيوم في الجسم من خلال الإشتراك في تفاعلات الغدة الجارة درقية. ومن أغنى المصادر بالمغنيسيوم هي المكسرات بأنواعها (خاصة اللوز والكاجو والفول السوداني)، والبذور (خاصة بذر عباد الشمس)، فول الصويا، الشوكولاتة، الخضار الورقية داكنة اللون (مثل السبانخ)، البقوليات (خاصة الفاصوليا والعدس)، ومنتجات الألبان

2.1.12.8 اعتماد مرضى القلب على مقادير هائلة من الكربوهيدرات

Carbohydrates and Heart Disease

والتي يكون معظمها من النوع البسيط المكرر التي تكون نسبة معادن المغنيسيوم، الزنك، المنغنيز، البوتاسيوم والكروميوم قليلة، وهي جميعها من المغذيات الضرورية لتغذية القلب، وايضا تفتقر عادة الى الفيتامينات اللازمة لبقاء القلب سليما معافى.

التغيير في نظام الغذاء ونظام العيش قد يساعدا في تخفيض نسبة الكولسترول في الدم. إن تجنب المأكولات الحيوانية قد تقلل معدل الكولسترول في الجسم ليس فقط من خلال تقليل كمية الكولسترول المستهلكة بل من خلال التقليل من تصنيع الكولسترول. بالنسبة للأشخاص الذين يريدون تخفيض نسبة الكولسترول من خلال تغيير في النظام الغذائي، يجب أن لا تتجاوز الدهون المشبعة المستهلكة نسبة ٧% من السعرات الحرارية اليومية وأن لا تتجاوز نسبة الكولسترول اليومية ٢٠٠ ملغم/دل.

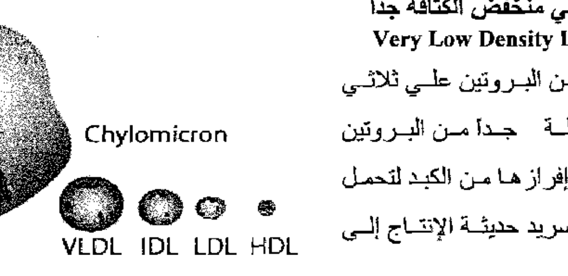
2.12.8 البروتينات الدهنية (Lipoproteins)

هي بنيات كيميائية حيوية ذات شكل كروي تنتج عن اندماج الدهنيات والبروتينات . تقوم البروتينات الدهنية بدور رئيسي في نقل الدهون ثلاثية الجليسريد والكولسترول في بلازما الدم. تتواجد الدهون في الدم مرتبطة مع بروتينات خاصة حتى تسهل حركتها، ونقلها . وتسمى الدهون بالدهون البروتينية ، وتختلف هذه الدهون في الحجم والكثافة وايضا في شحنتها الكهربائية ، وطبقا لهذايمكن تقسيم هذه البروتينات الدهنية الى اربع مجموعات اساسية :

1.2.12.8 مادة الكايلومايكرونات (Chylomicrons): وهي المادة الدهنية التي تنتج عند امتصاص جميع الدهون في الامعاء الدقيقة في الدم، حيث تتجمع هذه الدهون مع بعضها البعض (Micelles) وتحطم هذه المادة بواسطة انزيم الليبيز(Lipase). وهي تحمل الدهون ثلاثية الجليسريد من الأمعاء إلى الكبد والنسيج الدهني.

2.2.12.8 بروتين دهني منخفض الكثافة جدا
Very Low Density Lipoprotein(VLDL)

يحتوي هذا النوع من البروتين على ثلاثي الجليسريد وكمية قليلة جدا من البروتين والكوليسترول. ويقع إفرازها من الكبد لتحمل الدهون ثلاثية الجليسريد حديثة الإنتاج إلى النسيج الدهني.



3.2.12.8 بروتين دهني منخفض الكثافة Low Density Lipoprotein(LDL)

هذا النوع من البروتين يحتوي على ٢٥% بروتين و٤٥% كوليسترول ويسمى (LDL) أي كوليسترول منخفض الكثافة. وهي تحمل الكولسترول من الكبد إلى باقي خلايا الجسم ينتشر (LDL) في مناطق مختلفة من الجسم وأحياناً يترسب في جدار الشرايين لذلك فهومن النوع الرديء لانه في بعض الأحيان تزيد نسبة ترسبه في الدم، لأنها إذا زادت نسبتها على حد معين يمكن أن تسبب بأمراض انسداد الشرايين.

4.2.12.8 بروتين دهني عالي الكثافة High Density Lipoprotein (HDL)

هذا النوع من البروتين يحتوي علي حوالي 50% بروتين و٢٠% كوليسترول.. هذا النوع من الكوليسترول يسمي (HDL) أي كوليسترول عالي الكثافة .يساعد (HDL) علي إزالة الكولسترول الزائد في الجسم، لذلك فهو ذو فائدة عالية في بعض الأحيان. وهو النوع الجيد. وهي تجمع الكولسترول من جميع أنسجة الجسم وتقوم بإرجاعه ولذلك تسمى "الكولسترول الحميد."

* البروتينات الدهنية ذات كثافة متوسطة (Intermediate Density Lipoproteins)) أو IDL

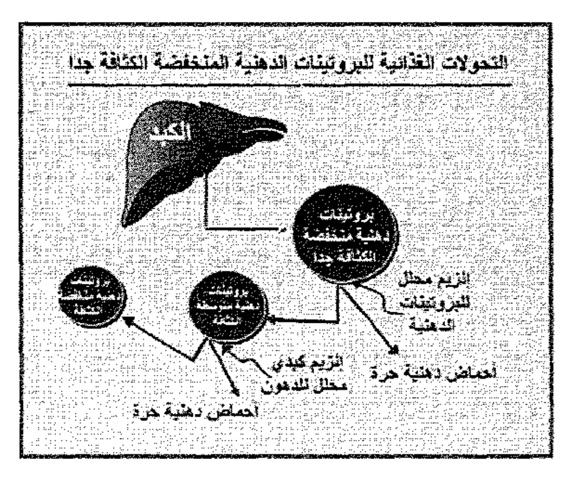
وهي أجسام تنتج عن تقوض الـ VLDL وتفضي إلى LDL

من المهم الحفاظ على أن تكون نسبة (LDL) أو الكوليسترول المنخفض الكثافة قليلة جداً ونسبة "HDL"(الكوليسترول المرتفع الكثافة) تكون عالية حيث أن ذلك يساعد علي انخفاض فرص الإصابة بانسداد في الشرايين التاجية .

ويمكن رفع نسبة الكوليسترول المرتفع الكثافة من خلال الاطعمة والمغذيات. لذا يمكن ضبط معدلات الكوليسترول من خلال نظام غذائي جيد التوازن في مواد البروتين ، الكربوهيدرات والاحماض الدهنية الاساسية الموجودة في الزيوت والدهون الغير مشبعة كما هومبين في النظام الغذائي في الهرم.

وقد اظهرت الابحاث العلمية ان الدهنيات غير المشبعة الاحادية (Monounsaturated) تخفض نسبة (LDL) أو الكوليسترول المنخفض الكثافة وترفع نسبة "HDL" (الكوليسترول المرتفع

الكثافة) مثل زيت الزيتون، الفستق السوداني والافوكادو. اما الدهنيات غير المشبعة بتعدد (Polyunsaturated) تخفض كلا النوعين من الكوليسترول، لكنها في ذات الوقت ضرورية جداً لما تحتويه من الحوامض الدهنية الاساسية.



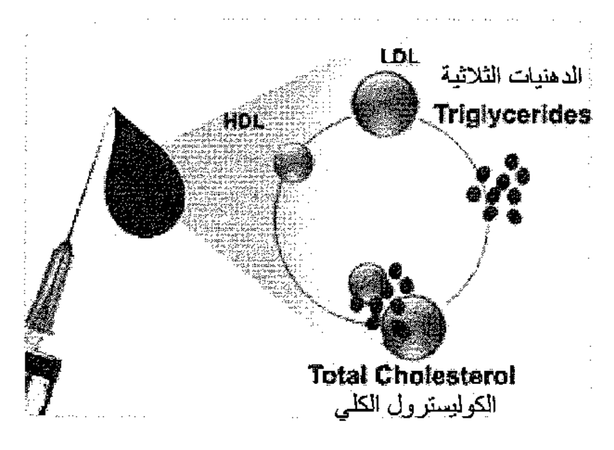
فحصص الزيوت والاحماض والاطعمة التي تحتويها في نظام الغذائي في الهرم معدة بتوازن جيد بالاضافة الى ذلك، فالالياف الذوابة مثل البكتين Pectin من الفواكه والخضار مناسبة لازالة مقدار الكوليسترول الزائد من الامعاء دون وصولها الى الدم ومن ثم الى الاوعية الدموية.

يمكن أن تكون نسبة الكولسترول المنخفض الكثافة عند بعض الأشخاص مرتفعة عن المعدل الطبيعي وذلك بسبب الجينات الوراثية أو أسلوب الحياة أو كلاهما .حيث أن الجينات يمكن أن تزود الجسم بخلايا لا تساعد الجسم علي التخلص من (LDL) بشكل فعال وسليم. أو أن يقوم الكبد بإفراز الكوليسترول بشكل كبير .ويمكن أيضاً أن تكون نسبة إفراز (HDL) منخفضة في الجسم نتيجة الجينات الوراثية أيضاً.

3.12.8 الدهنيات الثلاثية او ثلاثي الجليسريد (Triglycerides)

هي عبارة عن نوع من أنواع الدهون المحمولة في مجرى الدم و هي تعتبر شقيقة الكوليسترول . فمعظم الدهون الموجودة في أجسامنا تكون على هيئة دهنيات ثلاثية وتخزن في الأنسجة الدهنية ، وتكون نسبة قليلة منها في تيار الدم

ويجدر الإشارة هنا إلى أن إرتفاع تركيز الدهنيات الثلاثية في الدم لوحدها لا يؤدي إلى تصلب الشرايين . ولكن البروتينات الدهنية LDL الغنية بالدهنيات الثلاثية تحتوي أيضا على الكوليسترول ، والذي يسبب تصلب الشرايين عند بعض الأشخاص المصابين بإرتفاع تركيز الدهنيات الثلاثية.



إذا ان إرتفاع تركيز الدهنيات الثلاثية ربما يكون علامة لوجود مشكلة في البروتينات الدهنية Lipoproteinsالتي تحمل الدهون الثلاثية و تحمل ايضا الكوليسترول و من الممكن لهذه البروتينات أن تساهم في أمراض القلب التاجية.

تعتبر الدهون الثلاثية إحدى مكونات دهون الدم المهمة حيث أنها تأتي من الطعام الدهني (الحيواني) الذي نتناوله، وكذلك من الزيوت النباتية، كما أنها يمكن أن تصنع في الجسم كما هو الحال في الكوليسترول.

وتلعب الكربوهيدرات (النشويات) والسكريات دورا كبيرا في تصنيع الدهون الثلاثية في الجسم إذ تتحول النشويات إلى دهون ، وخصوصا عند الأشخاص الذين يستهلكون كميات

كبيرة من هذه النشويات ولا يقومون بأي مجهود بدني أو نشاط حركي يحرق هذه النشويات ، وفي هذه الحالة فإن النشويات سوف يتم تحويلها إلى دهون وتخزن في الأنسجة الدهنية في الجسم. ويتم إطلاقها في الدم عندما يحتاج الجسم إلى طاقة خصوصاً بين الوجبات، تجمعهذه الدهون الثلاثية بشكل كبير في الدم و إرتفاع هذه الدهون بالدم له إرتباط كبير في حدوث أمراض القلب وأمراض الشرايين Coronary Artery Disease و أيضاً يوجد دراسات تثبت أن إرتفاع الدهون الثلاثية يعتبر عامل محفز لمرض السكري و إرتفاع ضغط الدم .

يوجد هناك أنواع عديدة و أسباب عديدة أخرى لإرتفاع الدهنيات الثلاثية في الدم منها ينتج عن خلل جيني ومنها وراثي فيكون تصنيع الدهنيات الثلاثية في الكبد أو في الأمعاء عالي جداً و لا علاقة له بالتغذية و لكني هنا أعرض فقط أسباب إرتفاع الدهنيات الثلاثية الناتجة عن التغذية الخاطئة و هي من أهم و أشهر أسباب إرتفاع الدهنيات الثلاثية و حتى لو كان هناك أسباب أخرى وراثية فإن التغذية السليمة على الأقل لا تزيد الموضوع سوء.

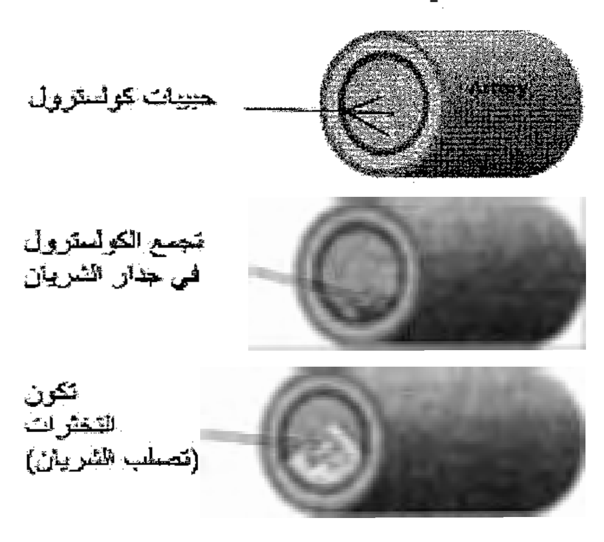
13.8 التزنخ (Oxidative Rancidity of Fats)

هي العملية التي يتم من خلالها تحلل جزيء الثلاثي الجليسريد او الدهنيات الثلاثية إلى أحماض دهنية منفردة خاصة غير المشبعة منها. ثم يتم أكسدة هذه الأحماض الدهنية إلى مركبات أخرى تسمى أوكسيدات أو فوق أوكسيدات والتي تتحول بدورها إلى الدهيدات أو كيتونات وهي التي تعطي الدهنيات الثلاثية هذه الصفات غير مرغوب فيها. وكما ذكر سابقاً أن الدهون تتكون من الأحماض الدهنية، إلا أنه يجب معرفة أن هذه الأحماض الدهنية منها ما هو مشبع ومنها ما هو غير مشبع (المحتوية على روابط مزدوجة)، أيضاً يجب معرفة أن المصادر المختلفة للدهن تحتوي على أحماض دهنية مختلفة وبنسب مختلفة وهي التي تحدد القيمة الغذائية لهذا المصدر الغذائي.

14.8 أمراض ارتفاع نسبة الدهون الثلاثية و الكولسترول في الدم
Diseases of High Triglycerides & Cholcsterol Level In The Blood

ان زيادة نسبة الدهون في الدم و تشمل الدهون الثلاثية و الكولسترول ، من أهم مسببات تصلب الشرايين بحيث تفقد الشرايين مرونتها و قدرتها على التمدد و الانكماش الضروري للتحكم في ضغط الدم ، فعند ارتفاع ضغط الدم تقوم الأوعية بالتمدد و عند الانخفاض في الضغط تنكمش الأوعية الدموية لكي تحافظ على المعدل الطبيعي لضغط الدم.

توجد الدهون بشكل طبيعي في دم الإنسان ، و في حالة زيادتها فإنها تتراكم على الجدران الداخلية للأوعية الدموية مما يحدث تصلباً فيها ، ذلك التصلب يزيد من ضغط الدم مما ينعكس ذلك سلباً على القلب معرضاً المصاب بارتفاع نسبة الدهون إلى أمراض القلب و مضاعفات ارتفاع ضغط الدم من حدوث تجلطات دموية و سكته قلبية أو دماغية أو فشل كلوي مزمن و كذلك يؤثر على الجهاز العصبي على المدى البعيد من المرض.



1.14.8 الدهون الثلاثية والسمنة Triglycerides & Obesity

الدهون الثلاثية هي مصطلح لتركيب الدهون الحيوانية الكيميائية، أي الصورة التي يوجد بها الدهن الحيواني أو الشحوم التي تتجمع في جسم الإنسان وهي الشحوم البيضاء المعروفة، وسميت بالدهون الثلاثية لأنها تتكون من ٣ أحماض دهنية مرتبطة بمركب TAG وتسمى علميا ثلاثية إيسال الجلسرول TG رغم أن هناك اختصارا خاطئاً إلا أنه منتشر لمسمى الدهون الثلاثية وهو (ثلاثي الجليسرول) ويمكن استخدامه رغم أنه غير دقيق لما جرى عليه التعود.

والدهون الثلاثية قد تتحررمن الأنسجة التي تجمعها (الأنسجة الدهنية) في الجسم وتبقى في الدم بصورة حرة، وارتفاع مستواها في الدم يعتبر مؤشرا غير مرغب فيه لما يقود له من الإصابة بالأمراض مثل تصلب الشرايين وأمراض القلب وعادة ما تكون هناك أسباب في ارتفاع مستواها في الدم وأهم تلك الأسباب الاضطراب في نشاط هرمون الأنسولين، فكلما

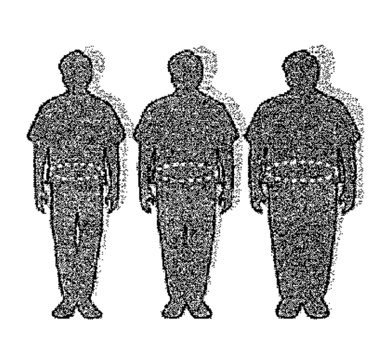
كان نشاطه ضعيفا أو كان إفرازه قليلا كلما أدى ذلك إلى تحرر الدهون الثلاثية من الأنسجة إلى الدم والعكس، كما أن من الأسباب تناول الشحوم الحيوانية والتعود على ذلك، والوراثة سبب قوي لارتفاعها في الدم، كما أن البدانة من أسباب ارتفاع مستواها في الدم ويعود ذلك للسبب الأول وهو ضعف الأنسولين.

1.1.14.8 المستوى الطبيعي والخطر Normal Range & The Risk

المستوى الطبيعي للدهون الثلاثية في الدم هو أقل من ١٥٠ ملغم لكل ١٠٠ مل من الدم وإذا ارتفع مستواها عن هذا الرقم فإنه مؤشر للخطورة، فإذا كان بين ١٥٠ إلى ١٩٠ ملغم يكون الخطر بسيط أما إذا كان بين ٢٠٠ إلى ٤٩٩ ملغم لكل ١٠٠ مل دم كلما كانت الخطورة مرتفعة أما إذا زاد المستوى عن ٥٠٠ ملغم فهنا تكون الخطورة شديدة.

وعلى كل الأحوال يقترح أن يخفض مستوى الدهن الثلاثية في الدم للحدود الطبيعية أو قريبا منها قدر الاستطاعة وذلك بعدد من الخطوات مثل زيادة النشاط الحركي والرياضة والتقليل من تناول الشحوم الحيوانية وإنقاص الوزن إذا كان زائدا وتقليل كمية الأكل والسعرات الحرارية التي يأكلها الإنسان وغير ذلك، وقد وجد أن التعود على أكل زيت الزيتون بدلا من الدهون والزيوت الأخرى يساعد إلى حد ما في تخفيض مستواها في الدم.

تعرف السمنة بأنها تلك الحالة الطبية التي تتراكم فيها الدهون الزائدة بالجسم إلى درجةٍ تتسبب معها في وقوع آثار سلبيةٍ على الصحة، مؤدية بذلك إلى انخفاض متوسط عمر الفرد المأمول و/أو إلى وقوع مشاكلٍ صحيةٍ متزايدةٍ .يحدد مؤشر كتلة الجسم، وهو مقياس يقارن بين الوزن والطـــــول،



الأفراد الذين يعانون من فرط الوزن (مرحلة ما قبل السمنة) بأنهم الأفراد الذين يكون مؤشر كتلة الجسم الخاص بهم بين ٢٥ كجم/م^{2}و٣٠ كجم/م^2، ويحدد الأفراد الذين يعانون من السمنة بأنهم أصحاب مؤشر كتلة الجسم الأكثر من ٣٠ كجم/م^2

لذا فان السمنة هي تراكم غير طبيعي للدهون في مخزون الأنسجة الدهنية في كل أجزاء الجسم ,وهذا المخزون يزيد بزيادة العمر في البالغين ويميل للنقصان مرة ثانية بعد العقد السادس من العمر

2.1.14.8 مضاعفات السمنة The Medical Complications of Obesity

تعتبر السمنة مشكلة صحية تفوق كل المشاكل الغذائية الأخرى حيث أنها تزيد في نسبة الوفيات كما أنها ترتبط بمشاكل عاطفية ونفسية . فهذا يعني أنها تؤثر على سلامة الفرد والعائلة والمجتمع . ولا تشكل السمنة مشكلة جمالية فقط ولكنها ايضا خطر صحى ،ومن أهم المشاكل الصحية والتى منها:

- امراض القلب والسكته القلبية
- عدم انتظام الدورة الشهرية
- ارتفاع ضغط الدم
- السكرى
- السرطان
- امراض المرارة وتكون الحصوات المرارية
- التهاب المفاصل
- النقرس
- عدم الخصوبة ومتاعب الحمل

Adapted from: IASO – Diabetes and obesity: time to act

- الاختناق اثناء النوم (انقطاع التنفس لفترات قليلة اثناء النوم) وحدوث الازمات الربوية

كما اثبتت الدراسات فى امريكا واوربا ان السمنة تؤثر على عمر الانسان حيث تؤدى الى الوفاة المبكرة. ان المخاطر المصاحبة للسمنة المفرطة تفوق فى اثرها المخاطر المصاحبة للعلاج الجراحى للسمنة.

3.1.14.8 أسباب السمنة Causes of Obesity

ان السمنة مرض معقد يتأثر بتشابك عناصر عدة منها الوراثى ، او مايتعلق بالغدد الصماء ، التمثيل الغذائى ، العوامل البيئية واسباب اخرى.

وتحدث السمنة عندما يتناول المرء سعرات حرارية اكثر مما يستطيع ان يحرقها وتشير الدلائل الى ان هناك اكثر من سبب لحدوث السمنة والتى منها:

١- عدم وجود ثقافة غذائية لدى الفرد العادي كما أنها تحدث نتيجة تناول الأغذية والمشروبات بشكل عشوائي وغير منظم وعدم ممارسة الرياضة باستمرار. حيث أن معظم الناس يعتقدون أن المواد السكرية والنشويات هي المسؤولة عن زيادة الوزن، ولكن في حقيقة الأمر هناك عامل مهم جداً هو المسؤول بالدرجة الأولى عن السمنة وعن معظم أمراض الجسم ألا وهو زيادة نسبة الدهون في الأطعمة والتي ينتج عنها زيادتها في الدم والتي تؤثر على صحة الفرد العامة.

٢- العوامل البيئية حيث تؤثر بشدة اساليب ممارسة الحياة اليومية والعادات الغذائية التى تجعل من نكهة الطعام هدفا فى حد ذاته وليس المحتوى الغذائى وكذلك فأن الغالبية العظمى من البشر لا يمارس الرياضة بشكل منتظم. فأصبح تناول الطعام نوع من أنواع المتعة وليس لإسكات الجوع كما كان في السابق فقد قال الرسول عليه افضل الصلاة والسلام (ما ملأ ابن آدم وعاء شر من بطنه حسب ابن آدم بعض لقيمات يقمن صلبه فإن كان لا محالة فثلث لطعامه وثلث لشرابه وثلث لنفسه) رواه مسلم

٣- كما للعادات والتقاليد في مجتمعاتنا دور كبير في السمنة حيث يقضي الموظفون معظم أوقات عملهم وهم جلوس في مكاتبهم وعندما يعودون إلى منازلهم يتناولون الغداء ثم ينام الكثير منهم مباشرة ثم يستيقضون ليقضوا ساعات طويلة أمام التلفزيون مع تناول الوجبات الخفيفة للتسلية كالمكسرات والحلويات وغيرها . وأما تنقلاتهم فتكون بواسطة السيارات بحكم بعد المسافات وحرارة الجو.

٤- كذلك بالنسبة للنساء فالمرأة أكثر قابلية للسمنة من الرجل بسبب الحمل والولادة. كذلك تقل حركتهن في المنزل لتوفر الخدم الذين يقومون بأعمال البيت فيستسلمن للسمنة

٥- للوراثة دور هام في حدوث السمنة ،فقد يولد الطفل وعنده قابلية للسمنة وخاصة إذا كان والديه بدينين . فقد بينت الدراسات أن الوراثة تلعب دوراً بنسبة ٧٠% والبيئة ٣٠% كعامل يؤدي إلى السمنة.

٦- الغدد الصماء تلعب دوراً هاماً في أنشطة الجسم المختلفة وقد تؤدي إلى السمنة بسبب الإفراط في إفرازاتها.

٧- زيادة الهرمونات تزيد من كمية الدهون في الجسم خاصة في الرأس ، العنق ، الصدر ، البطن ، كذلك أثناء الحمل

كذلك نقص هرمون الثيروكسين وهرمون الأنسولين تحدث زيادة في الوزن.

٨- العوامل النفسية تلعب دور مهم في حدوث السمنة فالمرضى بالقلق أو الكآبة والإحباط يلجؤون للأكل لأنهم يجدون فيه بعض التنفيس عن انفسهم. ان حوالى ٣٠% من الباحثون عن علاج للسمنة يجدون صعوبة فى مواجهة نوبات الشراهة التى تجتاحهم من حين الى آخر وخلالها يتناولون كميات ضخمة من الطعام

٩- ا لشهية في منطقة المهاد في الدماغ مركز للشهية واختلال عمل هذا المركز ينتج عنه زيادة في الوزن.

١٠- هناك بعض الامراض النادرة يمكن ان تسبب السمنة وهذه تتعلق بمشاكل فى افراز الهرمونات مثل مرض الغدة الدرقية والاكتئاب النفسى وامراض نادرة اخرى تصيب المخ والتى قد تؤدى الى زيادة الوزن.

١١- هناك بعض الادوية والتى قد تؤدى الى زيادة وزن المريض مثل المواد التى تساعد على بناء العضلات والادوية المضادة للاكتئاب ومشتقات الكورتيزون.

2.14.8 علاقة الدهون والكولسترول بأمراض القلب التاجية
Dietary Fat and Cholesterol and The Risk of Cardiovascular Disease

لقد اصبح واضحا بما لا يدع مجالا للشك بأن زيادة كمية الدهون في الوجبات الغذائية المتناولة تعتبر عاملا مهما يؤثر في حدوث و تطور الامراض المزمنة. وتشير الدراسات الى ان الاحماض الدهنية المشبعة تلعب دورا مهما في رفع مستوى الكولسترول في الدم، مما يشكل خطرا يتمثل في الاصابة بامراض القلب التاجية .ان زيادة كمية الكولسترول في الدم تؤدي الى تراكمه على جدران الاوعية الدموية، ومع مرور الزمن يحدث تضيق للاوعية الدموية ينتج عنه تصلب الشرايين والذي يؤدي الى نقص في كمية الدم المتدفقة عبر الاوعية الدموية

ان الغذاء يعتبر احد العوامل المؤدية الى ارتفاع مستوى الكولسترول في الدم، ويعتقد العديد من الخبراء ان اثر الغذاء على ارتفاع مستوى الكوليسترول في الدم معقد، ويتجاوز مجرد محتوى الاغذية من الكوليسترول والاحماض الدهنية. ومن خلال التجارب السريرية تم اعتبار

العوامل التالية كمتغيرات يمكنها ان تؤثر على اثر الحميات الغذائية على مستوى الكولسترول في الدم :

- العادات الغذائية
- درجة الاستجابة للحميات
- مستوى الكوليسترول
- مكونات الوجبة الغذائية

وتلعب الوراثة لدى بعض الاشخاص دورا اكبر في التأثير على مستوى الكولسترول في الدم من الوجبات الغذائية المتناولة، بمعنى انه بغض النظرعن كمية الدهون والكولسترول الموجودة في الوجبات الغذائية المتناولة، فان اجسامهم ستنتج كميات عالية من الكولسترول يمكنها ان تتسبب في حدوث النوبات القلبية. وقد يستطيع العلماء في يوم من الايام تحديد الجين المسؤول عن انتاج الكولسترول بكميات كبيرة لدى هؤلاء الاشخاص.

ومن العوامل الاخرى التي تؤثر في مستوى الكولسترول في الدم والخارجة عن السيطرة ايضا:

- العمر
- السلالة
- والجنس

ومع ذلك يوجد الكثير من العومل التي نستطيع السيطرة عليها للتقليل من مستوى الكولسترول في الدم وللحماية من الكثير من امراض القلب مثل:

- عدم تدخين السجائر
- السيطرة على ارتفاع ضغط الدم
- المحافظة على الوزن المناسب
- المداومة على ممارسة بعض النشاطات الرياضية
- السيطرة على الضغوطات العصبية
- وللمصابيين بالسكري، السيطرة على مستوى السكر في الدم مهمة جدا

يتنقل الكولسترول في الدم عن طريق مركبات تسمى البروتينات الدهنية (تتكون من بروتين ودهون) وهذه المركبات مهمة جدا حيث ان مستوى الكولسترول الكلي في الدم يعكس مستوى ثلاثة انواع من البروتينات الدهنية هي : البروتينات الدهنية المنخفضة جدا بالكثافة، البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة وهذا النوع يرتبط بمعظم الكولسترول الموجود في الدم، واخيرا البروتينات الدهنية عالية الكثافة. واقد اصبح واضحا ان البروتينات منخفضة الكثافة هي المسؤولة عن ترسب الكولسترول على جدران الاوعية الدموية.

وعلى العكس من البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة، تعتبر البروتينات الدهنية عالية الكثافة مفيدة جدا، حيث تدل الدراسات الى انه كلما زادت كمية هذا النوع من البروتينات في الدم كلما قلت فرص الاصابة بامراض القلب التاجية. وتعمل البروتينات الدهنية عالية الكثافة على نقل الكولسترول من الدم الى الكبد حيث يتم هناك تحطيم الكولسترول واخراجه مع العصارة التي تفرزها المرارة.

ويعتبر تركيز البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة، هي المعبر الاساسي عن تركيز الكولسترول الفعلي، ولكن بما ان معظم الكولسترول الموجود في الدم مرتبط مع البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة، يمكننا ان نعتبر ان التركيز الكلي للكولسترول، معبر عن التركيز الفعلي للكولسترول.

15.8 الأسباب و عوامل الخطورة في ظهور امراض الكولسترول في الدم
High Blood Cholesterol Levels and Risk Factors

تتمثل الأسباب الرئيسية في عاملين أساسين هما:

- ارتفاع نسبة الكولسترول السيئ "ينقل الدهون من الكبد إلى الدم"
- انخفاض نسبة الكولسترول الجيد"ينقل الدهون من الدم إلى الكبد"

و يرجع ذلك لعدة مسببات من أهمها :

- عوامل لا يمكن تغييرها مثل الوراثة و الجنس "الإناث أكثر عرضة من الرجال".
- الإفراط بتناول الأطعمة الغنية بالدهون المشبعة و الزيوت و شرب الكحوليات.
- قلة النشاط الرياضي و السمنة و عادات الغذاء الغير صحية.

- تناول بعض الأدوية مثل حبوب منع الحمل و الكورتيزون و مدرات البول.
- مرض السكري و متلازمة كوشينغ و الفشل الكلوي و انخفاض إفراز الغدة الدرقية.

1.15.8 الأعراض و العلامات Symptoms & Signs

غالباً لا يوجد أعراض محددة خاصة بارتفاع نسبة الدهون في الدم و لكن يمكن التعرف على المرض من خلال الفحوص المخبرية المتعلقة بالدم.

الفصل التاسع

الفيتامينات
Vitamins

1.9 مقدمة Introduction

اكتشفت الفيتامينات بعد الاستدلال على منافعها فهي عبارة عن مواد عضوية كيماوية ذات أهمية عظيمة في المحافظة على حالة الجسم الصحية، وهي مواد يصعب تفسيرها بالمعنى الصحيح. ويرجع ظهور الفيتامينات في عالم التغذية إلى الفترة الواقعة بين عامي 1820-1910 عندما أتضح للعلماء أن أمراض البري بري والإسقربوط والكساح ما هي الا أمراض تولدت عن سوء التغذية من نقص مواد معينة.



إن كلمة فيتامين أطلقها العلامة فانك سنة 1912 إسما لهذه المواد العضوية وتشتمل كلمة فيتامين على مقطعين (فيتا Vita) وتعني الحياة و (أمين Amine) التي ترمز للمركبات التي تحتوي على نيتروجين، ولاحقا تم الاكتشاف بأنه ليس جميع الفيتامينات تحتوي على نيتروحين ولكن لم يتم تغيير الإسم نظرا لإنتشار استعماله. أن اللفظ في مجموعه يدل على أنها الامينات الضرورية للحياة. لكن البحث والتحليل أثبت أن تركيب الفيتامينات الحقيقي لا ينتهي الى الأمينات وما الفيتامينات إلا عدة مركبات أخرى متباينة رمز إليها بالحروف الهجائية أ A ، ب

B، Cج ، Dد ، الخ .وقد استخدمت الحروف الأبجدية الأروبية للدلالة عليها بسبب عدم معرفة تركيبها الكيماوي في بادىء الأمر. وكانت الدراسات المتعلقة بهذه الفيتامينات ترمي إلى شيء واحد جوهري وهو معرفة هذه الخواص، ولقد أمكن اكتشاف التركيب الكيماوي لهذه الفيتامينات بعد وضع هذه الأسماء الأبجدية.

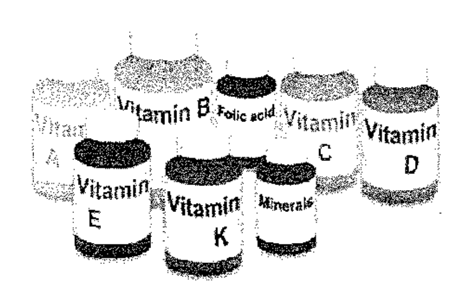
2.9 ما هي الفيتامينات؟ What Are Vitamins

الفيتامينات عبارة عن مواد عضوية كيميائية يحتاجها الجسم بمقادير موزونة وتعتبر من المغذيات الصغيرة (Micronutrients) وتقاس بالميللغرام او الوحدات الدولية (UI) وإذا زادت مقاديرها تصبح ضارة على صحة الإنسان، توجد في الطعام وتعتبر أساسية للنمو ولإعادة بناء الأنسجة ولكي تقوم الأنسجة بوظيفتها بطريقة صحيحة. وهي مطلوبة بكميات صغيرة أو اثرية (Trace) من أجل العديد من الوظائف الكيميائية الحيوية يحول فيها الجسم الطعام إلى طاقة. ويستطيع الجسم انتاج خمسة منها وبكميات قليلة جدا، ولكن معظم الفيتامينات لابد أن تتوافر للجسم من خلال الطعام. وتعتبر الفيتامينات وحدة هامة من المجموعات الرئيسية للمواد الغذائية التي يحتاجها جسم الإنسان والفيتامينات ليست ذات قيمة حرارية على الاطلاق ولكنها تقوم بعملية الاحتراق التي تحدث في الجسم

3.9 منشأ الفيتامينات Origin of Vitamins

إن منشأ الفيتامينات نباتي لكنها توجد في أعضاء الحيوان حيث تنتقل إليه عن طريق التغذية بالنبات. كما ان فيتامين (أ) و (د) ينشأ ويتكون في كبد الحوت من جراء طعامه بالعضويات البحرية النباتية المنتشرة في البحار.

والعلم الحديث قد صنع الفيتامينات المكثفة المصنعة والمتنوعة وبشكل دوائي للذين لا يتيسر لهم التغذية من الطبيعة لعدم وجود بعض النباتات التي تحتوي تلك العناصر في بلادهم لكن



اللذين يتغذون باستمرار وفق المجموعات الغذائية الأساسية لا حاجة لهم لأن يهتموا بالفيتامينات الدوائية إذ توجد في غذائهم الكميات الكافية من أنواع الفيتامينات التي يحتاجها الجسم.

4.9 فوائد الفيتامينات للانسان Benefits of Vitamins for Humans

يوجد العديد من الفوائد للفيتامينات في جسم الانسان من أهمها:

- إن الفيتامين ضروري جداً في جسم الانسان لإتمام **عملية التأكسد والاحتراق داخل الخلايا** (التنفس الداخلي)
- يلعب الفيتامين دورا هاماً في **عمليات التمثيل الغذائي** للكربوهيدرات والدهون والبروتينات.
- الفيتامين ضروري في **عملية تنظيم** وجود وإخراج كميات الأملاح والماء من الجسم.
- يساعد الفيتامين على **امتصاص الحديد** من الأمعاء وبناء هيموغلوبين الدم.
- **يزيد الفيتامين من مقاومة الجسم للعدوى** والمرض، ونقص الفيتامينات طويل الأمد يسبب اعتلالات صحية ممكن أن تسبب الوفاة في الحالات الشديدة جدا.
- ضروري **لنمو الأطفال**
- تعتبر الفيتامينات أساسية **لاستمرار الوظائف المختلفة للجسم** ولبناء أنسجة جديدة. فبدون الفيتامينات لا يمكن استمرار حياة البشر.

5.9 مصادر الفيتامينات Sources of Vitamins

تختلف الاغذية في كميات وانواع الفيتامينات التي تحتويها ولكنه يمكن القول بأن معظم الاغذية التي نتناولها في وجباتنا العادية تحتوي معظم الفيتامينات بالكميات المطلوبة خصوصا اذا راعينا التنويع في مأكولاتنا من مختلف اصناف الطعام وحرصنا على المحافظة على الفيتامينات في اثناء عمليات التجهيز والطهي والاعداد.

وعند اختيار مصادر الفيتامينات يراعي الاتي:

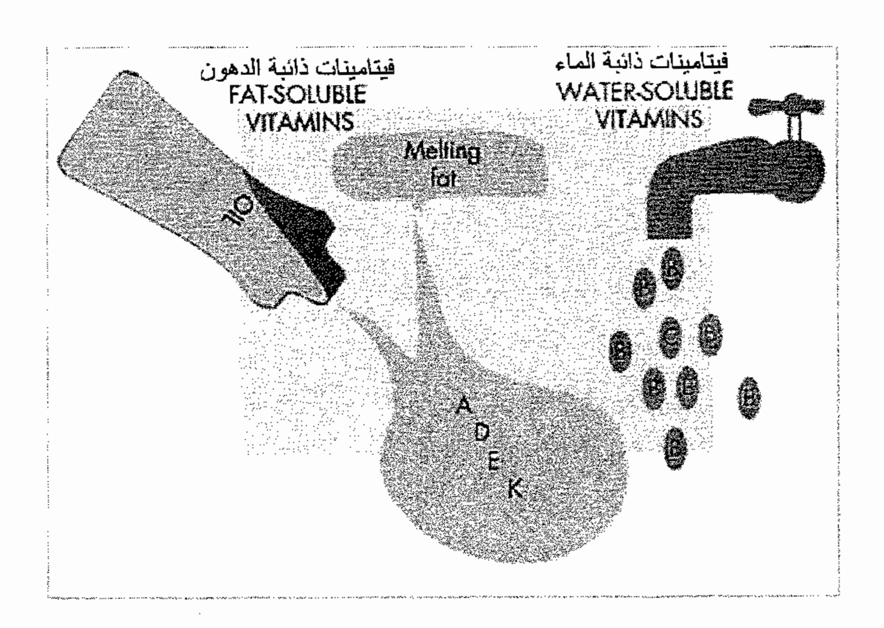
1- كمية الغذاء التي تأكلها في الظروف العادية، حيث ان الغذاء الذي تتناول منه كميات قليلة لا يمكن اعتباره مصدرا مهما لاي فيتامين مثل البقدزنس الذي يحتوي على كميات كبيرة من فيتامين "أ" ولكن استهلاكنا منه قليل.

2- درجة ثبات الفيتامين في الظروف التي يمر بها الغذاء قبل تناولها بفترة طويلة، مثل فيتامين "ج" الذي يتحطم (يتأكسد) خلال تعرضه للهواء في حالة تقطيع البندورة قبل تناولها بفترة طويلة، وكذلك خلال تعرض فيتامين "ب2" الرايبوفلافين الموجودة في الحليب الاشعة فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس.

3- مدى تكرار تناول الغذاء مثال " تعتبر الخميرة مصدرا جيدا لفيتامينات "ب"

6.9 انواع وأقسام الفيتامينات (Classification & Types of Vitamins)

يوجد 13 فيتامين، ويمكن تقسيم الفيتامينات تبعا لقابليتها للذوبان الى الآتى :



1.6.9 المجموعة الأولى الفيتامينات التي تذوب في الدهون Fat-Soluble Vitamins

أي أنه قابل للخزن في شحوم الجسم، مما يجعل الإنسان معرضاً لخزن كميات كبيرة منه في جسمه قد تصيبه بالتسمم، ومن هذه الفيتامينات K،D،E،A ويعتبر كل من فيتامين A،D الأكثر خطورة على الإنسان عند خزن كميات غير طبيعية منها في شحوم الجسم، فكثرة فيتامين A تسبب تشوهات للجنين إذا كانت المرأة حاملاً . أما فيتامين D فان التسمم به من كثرة استهلاكه يؤثر على شكل العظام وتكوينها أي على نظام الحرق في العظام وهو ما يسمى بالميتابوليزم (الأيض).

وتشتمل على الفيتامينات : أ(A) ، د(D) ، هـ(E) ، ك (K)

الفيتامينات: د(D) ، ك (K) – يصنعان في الجسم

1.1.6.9 خواص الفيتامينات التي تذوب في الدهون Properties of Fat-Soluble Vitamins

تتميز هذه الفيتامينات بالخواص الآتية:

1. لا تهدم او تتلف بسهولة اثناء عملية الطهى
2. غير قابلة للذوبان فى الماء لذلك لا تفقد فى ماء الطهى
3. تخزن الكمية الزائدة عن حاجة الجسم فى انسجة محددة خصوصا الكبد (90%) والانسجة الدهنية مما يؤدى الى ظهور اعراض التسمم
4. توجد فى الاغذية فى صورة فيتامينات او مولدتها
5. تمتص من خلال جدار الامعاء الدقيقة فى صورة متحدة مع الدهون لذا يتأثر سرعة امتصاصها بكمية الهون الموجودة فى الوجبة الغذائية.
6. تمتص بمعدل بطئ مقارنة بالفيتامينات الذائبة فى الماء وتنتقل بواسطة الاوعية الدموية او الليفاوية بعد ارتباطها بالحامل البروتين

2.1.6.9 فيتامين A المعروف باسم فيتامين أ (Retinol)

كان اول مكتشف لهذا الفيتامين كمسبب لعمى الليلي هو موراي (Moray) سنة 1922، ثم توصل والد (Wald) سنة 1935 الى ان فيتامين "أ" مسؤول عن الرؤية في الضوء الضعيف، وبعد ذلك تم اثبات امكانية تحويل الكروتين الى الفيتامين، وتم اكتشاف ايضا مكان استخلاصه

من زيت كبد الحوت. ويعتبر فيتامين "أ" اول فيتامين اكتشف من بين مجموعة الفيتامينات التي تذوب في الدهن

Vitamin A - all trans retinol

CH_2OH

1.2.16.9 خواص فيتامين أ Properties of Vitamin A

1. عبارة عن مركب عضوي على شكل بلورات صفراء سريعة التأكسد عند التعرض للاشعة فوق البنفسيجية او الضوء او الحرارة
2. قابل للذوبان فى الدهون وبعض المذيبات العضوية بينما لا تذوب فى الماء
3. ووجوده في الطعام ، اما كما هو او عن طريق التحويل من مادة الى مادة اخرى وهي تحويل الكروتين الى فيتامين "أ"، **وتشمل مادة الكروتين مولدا لفيتامين "أ"**
4. يقاوم التبريد والتعقيم وحرارة الطهى
5. يتلف بالاحماض وعملية الهدرجة فى تصنيع الدهون

2.2.16.9 وظيفة فيتامين أ Function of Vitamin A

- يساعد فيتامين "أ" على تنظيم نظام المناعة، الذي يساعد على منع أو صد الإصابات و ذلك بإنتاج خلايا الدم البيضاء التي تحطم البكتيريا و الفيروسات الضارة. فيتامين أي أيضا تساعد الخلايا اللمفية ، و هي نوع من خلايا الدم البيضاء، على محاربة الإلتهابات بكفاءة أفضل.
- يهيىء فيتامين"أ" البطانات السطحية الصحية للعيون والرؤية السليمة و أنظمة التنفس والتبول، والمناطق المعوية. عندما تحطم هذه البطانات، يصبح دخول البكتيريا للجسم والتسبب بالعدوى أسهل. يساعد فيتامين "أ" على الحفاظ على سلامة الجلد أيضا و الأغشية المخاطية، والتي تعمل أيضا كمانع للبكتيريا والفيروسات.
- يساهم نقص فيتامين "أ" في عمى العين، العمى الليلي و ذلك بسبب جفاف القرنية و تدمير شبكية العين والقرنية ويقلل من القدرة على مقاومة الإلتهابات وجفاف الجلد

الفيتامينات	الإحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين أ	1.5مغ	زيت السمك - صفار البيض - الجبن - الكبد - الزبدة - الجزر - البرتقال - المشمش - البطيخ - السبانخ - الخس - و في اللوز - الموز - الفاصولياء بمقادير قليلة	أهم عامل للنمو يدخل في تركيب الردوبسين مادة ملونة ضرورية للبصر و للرؤية في النور الخافت	تقشر الجلد و تعرضه للإلتهابات وهن الأغشية المخاطية و ضعف المقاومة زكام إلتهابات الرئة - القصبية - قرحة معدية -إلتهاب الأغشية التناسلية - حدوث حصيات بولية و مرارية . أهم مظاهر النقص تشقق و تقرح القرنية و العشى الليلي عدم الرؤية في الضوء

1- الرؤية فى الضوء الخافت Vision In Dim Light

- شبكية العين تتألف من خلايا مخروطية مسئولة عن الرؤية فى النهار او ضوء الشمس و خلايا عصوية مسئولة عن الرؤية فى الضوء الخافت او ليلا وتحتوى على صبغة الرودوبسين بينما الخلايا المخروطية تحتوى على صبغة الاودوبسين
- تتكون صبغة الرودوبسين فى الظلام من اتحاد بروتين الاوبسين مع الريتنال من نوع سيس وبذلك يتمكن الفرد من الرؤية فى الضوء الخافت
- تتكون صبغة الاودوبسين من اتحاد بروتين الفوتوسين مع الريتنال



- معنى ذلك عند سقوط الضوء الخافت على شبكية العين تتحلل صبغة الرودويسين الى اوبسين وريتنال
- ان نقص فيتامين "أ" يؤدى الى نقص فى تكوين الرودوبسين مما يؤدى الى عدم الرؤية فى الضوء الخافت ويعرف بالعشى الليلى Night Blindness

2- المحافظة على الاغشية المخاطية Maintain The Mucous Membranes

- تعتبر الاغشية المخاطية مهمة جدا لجسم الانسان لانها تفرز المخاط الذى يعمل كطبقة واقية ضد مهاجمة البكتريا وهذا يحمى الانسان من الاصابة بالامراض
- يلعب فيتامين أ دورا مهما فى بناء وتكوين الاغشية المخاطية المبطنة للعين والجهاز التنفسى والفم والجهاز الهضمى والقناة البولية،
- لهذا فان نقص فيتامين أ يؤدى الى عدم قدرة الاغشية المخاطية الى عدم افراز المخاط مما يؤدى الى تصلب الاغشية المخاطية المبطنة للقرنية ويعرف بمرض جفاف العين
- تظهر اعراض مرض جفاف العين على شكل جفاف فى القرنية وورم فى الجفون وقلة افراز الدموع وظهور قرح وبقع بيضاء تشبه الرغوة على القرنية ثم يحدث العمى الدائم
- كذلك فان تصلب الاغشية المخاطية المبطنة للجهاز التنفسى يؤدى الى تكرار الاصابة بالالتهاب
- ايضا يؤدى نقص هذا الفيتامين الى حدوث جفاف وتحرش فى الجلد خصوصا الفخذين والزراعين

3- النمو Growth

- يلعب فيتامين أ دورا بارزا بالنسبة لنمو العظام والاسنان عند الاطفال حيث يؤدى نقصه الى عدم قدرة العظام على النمو طوليا وعرضيا
- بينما تؤدى الزيادة الى هشاشة العظام وسهولة كسرها
- ايضا فيتامين أ ضرورى لنمو الجنين وتطورالمشيمة

4- التكاثر Reproduction

- يؤدى نقص فيتامين أ الى ضعف فى التكاثر وفى تكوين الحيوانات المنوية نتيجة لتحلل خلايا الاعضاء الجنسية
- ايضا فيتامين أ ضرورى لتكوين البروتينات الكربوهيدراتية

3.2.16.9 مصادر فيتامين أ الغذائية Food Sources of Vitamin A



- يوجد فيتامين أ بكميات كبيرة فى صفار البيض والزبدة والحليب الكامل الدسم ومنتجاته وزيت السمك وكبد الحيوانات والقشدة
- تعد الخضروات الورقية الخضراء والفواكه الصفراء كالجزر والمشمش والخوخ والبطاطا وقرع العسل وورق العنب والبقدونس والملوخية والسبانخ من المصادر الغنية بالكاروتين
- اما الحبوب والزيوت النباتية فيما عدا زيت النخيل فانها مصادر متوسطة لفيتامين أ

4.2.16.9 نقص فيتامين أ Vitamin A Deficiency

يؤدى تناول وجبات غذائية منخفضة فى محتواها من فيتامين أ الى الآتى:

1. العمى الليلى Night Blindness

- يعتبر العمى الليلى من الامراض المبكرة لنقص فيتامين أ
- يتميز هذا المرض بعدم قدرة الفرد على الرؤية فى الضوء الخافت
- ينتج العمى الليلى من نقص فيتامين أ لانه يدخل فى تكوين صبغة الابصار الرودوبسين الموجودة على شبكية العين
- يعالج هذا المرض باعطاء المريض جرعات من فيتامين أ

2. مرض جفاف العين Dry Eye Syndrome

- يتميز هذا المرض بان تصبح القرنية سميكة وغير شفافة
- يحدث تصلب فى ملتحمية العين والقرنية

- تظهر بقع وقروح على شكل رغوة

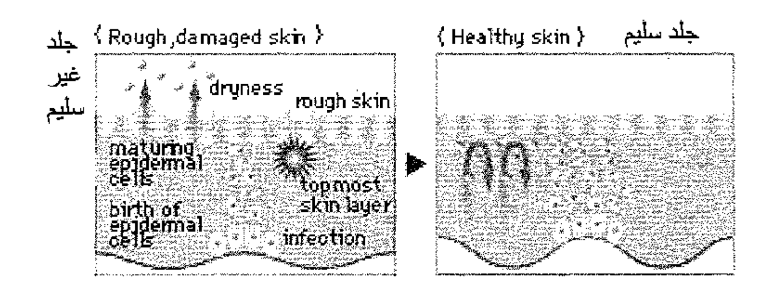
فى النهاية يحدث العمى الليلى نتيجة لعدم قدرة اشعة الضوء من المرور من العين

3. **اعاقة نموالاسنان Tooth growth Impairment**

- يتوقف نمو الاسنان نتيجة عدم تكوين مادة الدنتين والمينا التى تغطى الاسنان من الخارج

4. **زيادة التقرن Increased Keratinization**

- يحدث انسداد فى كيس الشعر بسبب تراكم الكرياتين وهذا يؤدى الى تكوين نتوءات 7بيضاء وتحبب سطح الجلد خصوصا الزراع



5. **اعاقة التكاثر Impairment of Reproduction**

- يؤدى نقص فيتامين أ الى ضعف فى الحيوانات المنوية ونمو الجنين وتطور المشيمة ويؤدى الى حدوث تشوهات خلقية للجنين

6. **التهاب الجهاز التنفسى Respiratory Infection**

- يلعب فيتامين أ دورا مهما فى تكوين الانسجة المخاطية المبطنة للجهاز التنفسى مما يحميه من مهاجمة البكتريا والاصابة بالامراض المعدية والالتهابات

5.2.16.9 احتياجات فيتامين أ Recommendations

- الاطفال (1-6) سنوات: 400- 500 ميكروجرام مكافئ الريتنول فى اليوم
- الاطفال (7-10) سنوات: 700 ميكروجرام مكافئ الريتنول فى اليوم

- المراهقون والبالغات والمسنات والحوامل: 800 ميكروجرام مكافئ الريتنول فى اليوم
- المراهقون والبالغون والمسنون: 100 ميكروجرام مكافئ الريتنول فى اليوم
- المرضعات: 1300 و 1200 ميكروجرام مكافئ الريتنول اثناء الستة اشهر الاولى والثانية على التوالى

ويجب في حالة تناول أدوية فموية لعلاج حب الشباب ملاحظة أنها تحتوي على كمية من فيتامين أ فيجب تجنب تناول كمية زائدة من فيتامين أ كي لا تتسبب في صداع، تغيرات جلدية، وقد تؤثر على الكبد.

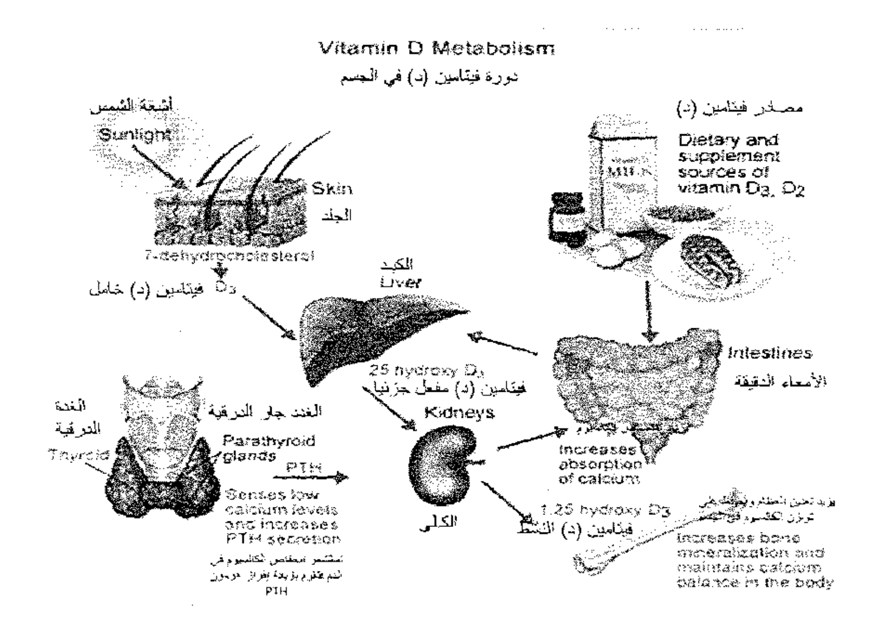
6.2.16.9 الافراط فى تناول فيتامين أ Excessive Intake of Vitamin A

- يؤدى الافراط فى فيتامين أ الى التسمم وذلك لان الفيتامينات الذائبة فى الدهون تخزن الكمية الزائدة فى الجسم
- تتمثل اعراض التسمم عند الاطفال فى صورة اكلان وجفاف فى الجلد وآلام فى الرأس وفقد الشهية للطعام وحدة الطبع وضعف الشعر وضآلته وانتفخات فى العظام الطولية نتيجة العرن العظمى وتشوهات فى الجمجمة والتقيؤ
- تظهر اعراض التسمم بصفة متكررة عند الاطفال نظرا لاهتمام الابوين الزائد بتغذية الاطفال
- تناول المرأة الحامل كميات زائدة من فيتامين أ يؤدى الى حدوث تشوهات خلقية فى الجنين ونمو غير طبيعى للجهاز التناسلى والبولى
- تظهر اعراض التسمم عند البالغين فى صورة صداع وتضخم فى الطحال وتغيرات فى الجلد وفقدان الشعر واضطرابات فى البطن والآم فى العظام والمفاصل وسهولة تكسر العظام
- تختفى اعراض التسمم بصورة سريعة عند التوقف عن تناول الفيتامين او الاغذية الغنية به

3.1.6.9 فيتامين D المعروف باسم فيتامين د (Cholecalceferol)

يعتبر فيتامين دال ثاني الفيتامينات التي تذوب في الدهون ويعتبر ستينبوك (Steanbock) اول من اشار الى تأثير اشعة الشمس على تكوين العامل المضاد للكساح الذي عرف فيما بعد باسم فيتامين دال المانع للكساح ويسمى احيانا فيتامين الشمس.

فيتامين دال تعبير يطلق على مجموعة مركبات متشابهة، ومن الناحية الكيميائية يوجد احد عشر مركبا ستروليا (Sterols) لها فعالية فيتامين دال ولكن اكثرها شيوعا هو النوع الذي يعرف باسم ارجوكالسيفرول د2 (Ergocalciferol) والذي ينتج من تأثي اشعة الشمس على مادة الارجستيرول (Ergosterol) ، الموجود في النبات ، اما النوع الثاني فيسمى كوليكاليسفيرول د3 (Cholecaliferol) وينتج من تأثي اشعة الشمس على مركب 7-ديهيدروكوليسترول (7-Dehydrocholestrrol) الموجود تحت الجلد في الطبقة الدهنية.



لذا يعتبر فيتامين (د) مضاد للكساح ويوجد على صورتين فى الغذاء هما:

1. فيتامين د2 او كالسيفيرول او فيوستيرول او ارجوكالسيفيرول
2. فيتامين د3 او كوليكاليسفيرول

- يتكون فيتامين د2 من تعرض مادة الارجستيرول الموجودة فى النباتات الى الاشعة فوق البنفسجية

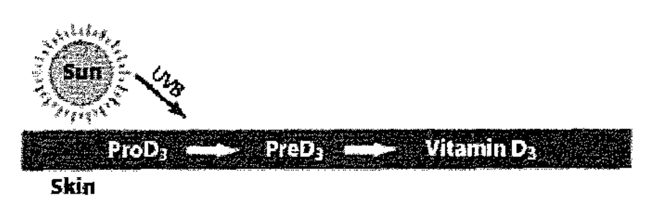
ارجستيرول اشعة فوق البنفسجية (UV) فيتامين د2

(Vitamin D2) ← (Ergosterol)

- يتكون فيتامين د3 من تعرض مادة 7- ديهيدروكوليسترول الموجودة فى الخلايا الحيوانية الى الاشعة فوق البنفسجية

- 7- ديهيدروكوليستيرول اشعة فوق البنفسيجية (UV) فيتامين د3

- (7-Dihydrocholesterol) ← (Vitamin D3).



1.3.1.6.9 دورة فيتامين دال في الجسم Cycle of Vitamin D In The Body

يقوم الجلد بإنتاج فيتامين (د) بصورته الخاملة، ثم ينقل إلى الكبد ليقوم بتحويله إلى صورة مفعلة جزئيا (د2) وتطلق في الدم لتقوم الكلى عند الحاجة بتحويلها إلى الصورة المفعلة (د3) والتي تدخل في العمليات الحيوية الأساسية في جميع أنحاء الجسم.

2.3.1.6.9 خواص فيتامين د Properties of Vitamin D

1. عبارة عن بلورات بيضاء عديمة الرائحة قابلة للذوبان فى الدهون والمذيبات العضوية وغير قابل للذوبان فى الماء
2. يقاوم الحرارة والقلويات والاكسد

3.3.1.6.9 وظائف الفيتامين د Functions of Vitamin D

1. امتصاص الكالسيوم والفوسفور:

- يساعد فيتامين دال على امتصاص الكالسيوم والفوسفور من الامعاء

يحفز الشكل الهرمونى 1,25- ثنائى هيدروكسى كوليكالسيفيرول على تخليق البروتين الحامل للكالسيوم والبروتين الحامل للفوسفور وهما ينقلان الكالسيوم والفوسفور من خلال جدار الامعاء



2. المحافظة على مستوى الكالسيوم والفوسفور فى الدم:

- يحافظ الفيتامين على مستوى الكالسيوم والفوسفور فى الدم عندما لا يحدث امتصاص لهذين العنصرين فى الامعاء نتيجة لانخفاضهما فى الوجبة الغذائية كالآتى:

- يحفز الشكل الهرمونى لفيتامين دال 1,25(- ثنائى هيدروكسى كوليكالسيفيرول) على تحريك الكالسيوم والفوسفور وانتقالهما من العظام الى الدم وذلك بمساعدة هرمون الباراثيرويد (PTH)

- يعمل فيتامين دال على اعادة امتصاص الكالسيوم والفوسفور فى الكليتين مما يقلل من فقدان هذه المعادن من الجسم ويزيد تركيزهما فى الدم

3. ترسيب الكالسيوم والفوسفور فى العظام:

- فيتامين "د" له دور بارز فى عملية تكلس العظام ويرجع هذا الى تأثير الفيتامين المنشط لانزيمات الفوسفاتيز القلوى التى تساعد على امتصاص كميات اكبر من الكالسيوم وترسيبها فى العظام

4.3.1.6.9 مصادر الفيتامين د Sources of Vitamin D:

1. مصادر غير غذائية Non-Food Sources

- الشمس هى المصدر الرئيسى لفيتامين" د " الذى يتكون داخل الجسم نتيجة لتعرض 7-ديهيدروكوليستيرول الى الاشعة فوق البنفسجية

2 . مصادر غذائية Food Sources

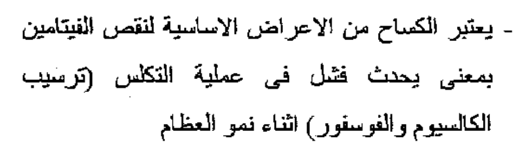
- افضل مصدر زيت كبد الحوت
- صفار البيض – البيض – السمك – الزبدة

اما الحليب الكامل ومنتجاته تحتوى على كميات ضئيلة

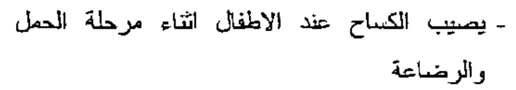
الفيتامينات	الإحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين د	25 مغ	مصدر خارجي صفار البيض - زيت السمك - الكبد - الزبدة - مصدر داخلي يتكون في الجلد تحت تأثير الشمس	تثبيت الكلس على العظام و الأسنان	عند الطفل الكساح عند البالغين العظام

5.3.1.6.9 نقص فيتامين د Vitamin D Deficiency

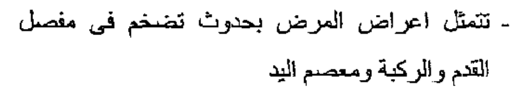
1. الكساح Rickets



- يعتبر الكساح من الاعراض الاساسية لنقص الفيتامين بمعنى يحدث فشل فى عملية التكلس (ترسيب الكالسيوم والفوسفور) اثناء نمو العظام



- يصيب الكساح عند الاطفال اثناء مرحلة الحمل والرضاعة



- تتمثل اعراض المرض بحدوث تضخم فى مفصل القدم والركبة ومعصم اليد

وكبر حجم الرأس وبروز الجبهة وتحدبها وتقوس الارجل ورخاوة الجمجمة وعدم تعظمها بشكل متكامل فى الجبهة الخلفية او تضخم الضلوع الغضروفية عند نهايتها بشكل منتظم يشبه السبحة وتسمى بالسبحة الكساحية كذلك تتقوس الضلوع وهذا يصغر من حجم القفص الصدرى ويسمى بصدر حمامة

- لا يمكن معالجته اذا استمر نقص الفيتامين حتى عمر 2-3 سنوات

2. لين العظام Osteomalacia

- يؤدى نقص الفيتامين الى لين العظام فى الاشخاص البالغين خصوصا المسنين والحوامل والمرضعات وذلك نتيجة:
  - لسحب الجنين او الرضع الكالسيوم والفوسفور من الهيكل العظمى للام
  - لنقص هذه الاملاح فى الوجبة الغذائية وتكرار الحمل

نقص فيتامين د يؤدي إلى أصابة الطفل بلين العظام

- تتمثل اعراض المرض فى:
  - التواء الحوض فى المرأة الحامل مما يعسر عملية الولادة
  - تقوس الارجل

- اتحناء العمود الفقرى وطراوة العظام
- تظهر الاعراض فى الحالات المصابة بامراض تعوق امتصاص فيتامين د مثل مرض السلياك – انسداد قناة المرارة – عدم كفاية افرازات البنكرياس او امراض الكبد.

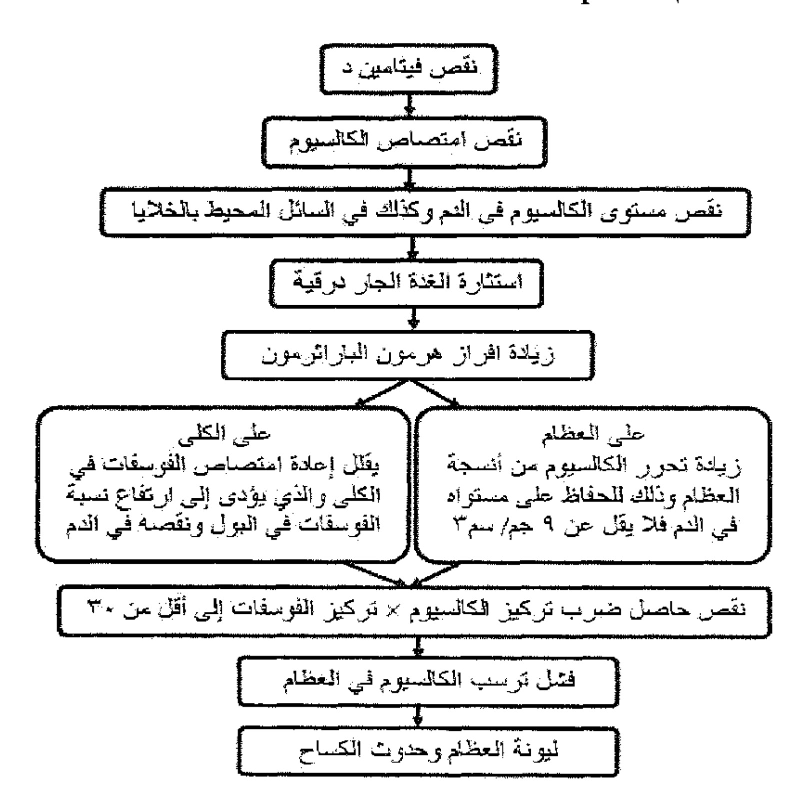
3. اعاقة نموالاسنان Tooth growth Impairment

يسبب نقص الفيتامين تأخر ظهور الاسنان وتطورها ببطء وبشكل غير طبيعى واصابتها بالتسوس نتيجة لنقص الكالسيوم فى العظام

4. تشنج العضلات Muscle Spasm

يؤدى انخفاض الكالسيوم فى الدم بسبب نقص فيتامين د الى تغيرات وتشنجات عضلية

5. هشاشة العظام Osteoporosis



6.3.1.6.9 علاج نقص فيتامين د Treatment of Vitamin D Deficiency

المحافظة على التعرض الكافي لأشعة الشمس:

يعتبر الجلد المصدر الرئيسي لفيتامين (د)، حيث ينتج 90% من فيتامين (د) اللازم لأجسامنا عند تعرضه لأشعة الشمس المباشرة. لذا، ينصح بتعريض الوجه والذراعين والساقين وما أمكن من الجسم لأشعة الشمس المباشرة لمدة 5 – 30 دقيقة مابين الساعة 10 صباحا – 3 ظهرا بدون استخدام واقي الشمس، مرتين إلى ثلاث مرات أسبوعيا على الأقل.

يجب ان نتذكر عند التعرض للشمس أنه:

عندما يكون طول ظلك أطول من جسمك الحقيقي أثناء تعرضك لأشعة الشمس، فاعلم أن الوقت غير مناسب لأن ينتج جسمك الكميات الكافية لاحتياجك من فيتامين (د).
واقي الشمس بقوة SPF 8 فما فوق قادر على منع تكوين فيتامين (د) بنسبة 95% - 100% لحجبه للأشعة فوق البنفسجية اللازمة لإنتاج فيتامين (د) في الجلد.
الزجاج يحجب الأشعة الفوق بنفسجية تماما.
الجو الغائم أو الملوث بشدة يمكنه حجب مابين 50 – 60 % من الأشعة فوق البنفسجية.

7.3.1.6.9 احتياجات فيتامين د Recommendations

1. الرضع (1 سنة): 7.5 – 10 ميكوجرام
2. باقي الاعمار: 5 ميكروجرام
3. الحوامل والرضع: 10 ميكروجرام
4. يحتاج الأطفال في سن المراهقة 400 وحدة دولية (10 ميكروجرام) من فيتامين د يوميا، يتم الحصول عليها من خلال الأغذية أو من خلال المكملات الغذائية.

ويجب التنويه أنه لوقاية الطفل من الإصابة بلين العظام يجب أعطاء جميع الأطفال الرُضع بدءا من شهران من العمر فيتامين دال يوميا كجرعة وقائية من الإصابة بلين العظام خاصة عندما لا يتعرض الطفل للشمس بدرجة كافية.

8.3.1.6.9 الافراط فى تناول فيتامين د Excessive Intake of Vitamin D

- يصاب الشخص البالغ بالتسمم اذا تناول جرعة مقدراها 2500 ميكروجرام والاطفال جرعة 250 ميكروجرام لعدة اسابيع

- تتمثل اعراض التسمم فى الآتى:

1. فقدان الشهية للاكل
2. جفاف الجلد وتشققه
3. الاحساس بالغثيان والقئ والدوخة وتأخر النمو
4. ارتفاع مستوى الكالسيوم فى الدم مما يؤدى الى زيادة معدل امتصاص الكالسيوم من الامعاء وكذلك الى زيادة الكمية المسحوبة منه من العظام، ويؤدى ارتفاع الكالسيوم فى الدم الى:

- تكون حصوات الكلية نتيجة ترشيح كمية كبيرة من الكالسيوم من خلالها ويؤدى ذلك الى تهتك انسجة الكلية
- تصلب الانسجة الطرية فى اماكن غير العظام نتيجة لترسيب الكالسيوم وتراكمه عليها مثل الرئتين والقلب والاوعية الدموية والكليتين

4.1.6.9 فيتامين E المعروف باسم فيتامين هـ (Tocopherol)

عرف هذا الفيتامين بانه مانع للعقم سنة 1922، ثم عرف بعد باسم الفا توكوفرول (Tocopherol) **ومعناه:**

Toko: مولد الطفل

Phero: اي يحمل (بمعنى حمل الطفل)

α - Tocopherol 2- Dimensional Representation

لذا فان فيتامين هـ من الفيتامينات المهمة لعملية التكاثر والنضج الجنسى ومنع العقم لذلك يعرف بالاسماء الآتية:

- العامل المانع للعقم
- فيتامين الاخصاب
- فيتامين التكاثر

- الفا وبيتا وجاما ودلتا –توكوفيرول
- الفا وبيتا وجاما ودلتا –توكوترينول

1.4.1.6.9 خواص فيتامين هـ Properties of Vitamin E

1. عبارة عن مركب عضوي زيتى اصفر اللون غير قابل للذوبان فى الماء ويذوب فى الدهون والمذيبات العضوية
2. يستخدم كمضاد للاكسدة فى الاغذية المصنعة
3. يقاوم الاحماض ولكن يتلف فى الضوء والاكسدة والقلويات
4. تفقد كمية كبيرة اثناء التسخين

2.4.1.6.9 وظائف فيتامين هـ

Functions of Vitamin E



فوائد فيتامين هـ

1. مضاد للاكسدة **Antioxidant**

- يمنع اكسدة الاحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة فى الزيوت والاغذية الدهنية
- يحمى فيتامين (ج) و (أ) والكاروتينات من الاكسدة سواء داخل الجسم او خارجه
- يمنع تأكسد الاحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة والفوسفولبيدات المكونين للاغشية الخلوية فى الجسم ويحافظ ذلك على صحة وسلامة الانسجة
- دور فيتامين (ه) كمانع للاكسدة فقدرته على سرعة اكسدته (التفاعل مع الاوكسجين) وذلك يقلل كمية الاوكسجين المتوافرة لاكسدة الاحماض الدهنية غير المشبعة فى الغذاء والاغشية الخلوية
- يحمى كرات الدم الحمراء من التحلل ويمنع تليف الكبد الناتج من وجود العوامل المؤكسدة

2. تنظيم السلسلة التنفسية Organization of Respiratory Chain

- يعمل فيتامين هـ كمحفز على سريان الالكترونيات فى السلسلة التنفسية داخل الميتوكوندريا مما يؤدى تكوين الطاقة والماء الايضى من الاحماض الدهنية والجلوكوز

2. تكوين بعض مركبات الجسم الاساسية
Composition of Some Basic Compounds Human Body

- له دور مهم فى تكوين بعض مركبات الجسم الاساسية مثل فيتامين ج وقرين الانزيم Q الضرورى لانطلاق الطاقة من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات من خلال دورة كربس
- ايضا له دور مهم فى تكوين الاحماض النووية حيث يساعد على اندمجها بالبيرميدنيات

4. تنظيم الانظمة الانزيمية Regulation of Enzymatic Systems

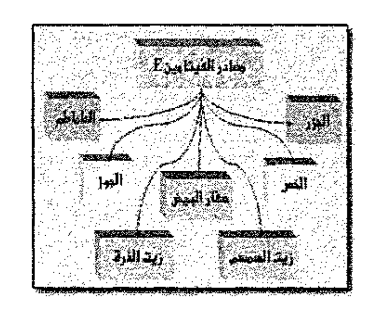
- يعمل هذا الانزيم على تنظيم تصنيع الانزيمات المسؤلة عن تكوين الهيم والذى يدخل فى تركيب معظم البروتينات الموجودة فى الجسم مثل الهيموجلوبين والميوجلوبين

5. وظائف آخرى Other Functions

- المحافظة على عملية التكاثر ومنع العقم
- يقوى الغشاء المحيط بكرات الدم الحمراء مما يمنع تكاثرها
- يزيد من امتصاص فيتامين أ وتخزينه داخل الجسم

3.4.1.6.9 مصادر فيتامين هـ Sources of Vitamin E

- الزيوت النباتية تعد مصادر غنية جدا بالفيتامين مثل زيت جنين القمح والذرة والزيتون وفول الصويا والفستق وبذرة القطن والنخيل والمارجرين
- تزداد نسبة هذا الفيتامين بزيادة نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة خصوصا حمض اللينولينك
- يوجد بنسبة منخفضة فى الخضروات الورقية والحبوب الكاملة والمكسرات ةالبقوليات والكبدة والكلاوى والبيض



الفيتامينات	الإحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين هـ	20مغ	الكلى - الكبد - الدماغ - قشر الأرز - الخمائر	يدخل في تركيب الأحماض الدهنية	التهاب الجلد سقوط الشعر إضطرابات نفسية

4.4.1.6.9 نقص فيتامين هـ Vitamin E Deficiency

1. حدوث تحلل لكرات الدم الحمراء Hemolysis of Red Blood Cells

يؤدى قلة تناول الفيتامين الى انخفاض مستواه فى الدم الى اقل من 100 ملليجرام /100 ملليليتر دم وهذا يؤدى الى تحلل كرات الدم الحمراء نتيجة لاكسدة الاحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة فى اغشيتها ويمكن معالجتها باعطاء جرعات من الفيتامين

2. يصاب الاطفال الرضع الذين يعانون من نقص فيتامين هـ **بالانيميا** Anemia **وتجمع السوائل تحت الجلد** Edema واضرار جلدية ، خصوصا عندما يتغذى الطفل على الاغذية البديلة للحليب والغنية بالاحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة

3. يؤدى انخفاض فيتامين هـ الى **زيادة الكرياتين مع البول** Increased Creatine Levels in Urine و **تليف الكبد** Cirrhosis

4. يندر ظهور اعراض نقص فيتامين هـ لدى الانسان ولكن تظهر فى حالة **انخفاض امتصاص الدهون** نتيجة الاصابة **بمرض السيلياك** Celiac Disease هذا نتجة تناول وجبات غذائية غنية بالدهون غير المشبعة مثل الزيوت ولمدة طويلة

5. العقم Infertility **وضمور الخصيتين عند الذكور** Testicular Atrophy **الاجهاض وموت الجنين فى رحم الانثى** Abortion

6. يؤدى نقص فيتامين هـ فى الغذاء الى **قصور فى العضلات اللاارادية** Failure In Involuntary Muscle.

7. ضعف عضلة القلب Congestive Heart Failure ويرجع ذلك الى اكسدة الاحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة.

8. كذلك يؤدى النقص الى **التهاب النسيج الدهنى** Adipose Tissue Inflammation وتلين المخ Cerebral Softening وزوال صبغة الاسنان الطبيعية Demise of The Natural Pigment Teeth وانحلال الدهن Hemolysis of Lipid

يمكن معالجة هذه الحالات بتناول الشخص فيتامين هـ والسلينيوم وبتقليل تناول الاحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة

4.4.1.6.9 احتياجات فيتامين هـ اليومية Recommendations

1. الرضع (1 سنة): 3 – 4 مليجرام   **2.** الرضع (- اكثر من سنة): 6 – 7 مليجرام
3. الحوامل : 10 مليجرام   **4.** المرضعات: 11 – 12 مليجرام
5. المراهقون والبالغون والمسنون: 8 – 10 مليجرام

5.1.6.9 فيتامين K المعروف باسم فيتامين ك (Quinones)

اكتشف هذا الفيتامين سنة 1936 بمعرفة دام (Dam) وسمي فيتامين "K" من الكلمة الدنمركية (Koagulation) ، و يعتبر فيتامين (ك) من الفيتامينات المهمة لايقاف النزيف، وقد تم عزل مادتين طبيتين هما؛ فيتامين "ك1" والـ "ك2" وهي من مشتقات النافتوكينون:

1. فيتامين ك1 (Phylloquinone): يسمى ايضا الفيللوكوينون ويوجد فى البلاستيدات الملونة للاوراق الخضراء

2. فيتامين ك2 (Menaquinone-n (MK-n)): يسمى ايضا الميناكوينون ويتم تصنيعه فى الانسان فى الامعاء الغليظة بواسطة البكتريا وتقدر فاعليته بحوالى 75% من فيتامين ك1 وقد تم تحضير مركب في المعمل له فعالية "K" وهو:

3. فيتامين ك3 (Menadione): يتم تصنيعه ويذوب فى الماء وتقدر فاعليته بحوالى 2-3 اضعاف الفيتامين الطبيعى

1.5.6.9 خواص فيتامين ك Properties of Vitamin K

1. مركب زيتى اصفر اللون
2. قابل للذوبان فى الدهون والمذيبات العضوية (ك3 يذوب فى الماء)
3. يتحمل الحرارة والاكسدة
4. يتلف بالاحماض والقلويات والضوء

2.5.6.9 وظائف فيتامين ك Functions of Vitamin K

1. تخثر الدم Blood Clotting

فيتامين ك يعتبر المادة الاساسية الضرورية لتجلط الدم عند حدوث نزيف

عملية تخثر الدم بواسطة فيتامين ك:

- يحفز فيتامين ك الممتص من الامعاء على تكوين مادة البروثروبين الكبد بمساعدة ايونات الكالسيوم وعوامل آخرى والتى تتحول الى مادة الثرومين التى تنطلق الى مكان القطع او الجرح
- تعمل مادة الثرومين المتكونة على تحويل مادة الفيبرينوجين الذائبة فى الدم الى مادة الفيبرين الصلبة والمكونة للجلطة الدموية وذلك بمساعدة ايونات الكالسيوم وانزيم البروثرومبينيز
- ان اصابة الشخص بمرض سيولة الدو الوراثى يجعل الدم غير قابل للتجلط بالرغم من وجود فيتامين ك

  ويرجع ذلك الى وجود نقص فى بعض عوامل التجلط
- هناك اكثر من ثلاثة عشر بروتينا ومعدن الكالسيوم تسهم فى تكوين الجلطة وان نقصا فى واحد او اكثر يؤدى الى عدم تكوين الجلطة
- الدور الذى يقوم به فيتامين ك فى عملية التجلط يعمل كعامل مساعد للانزيات التى فى الكبد لكى تتمكن من تحويل البروثروبين الى ثرومين عن طريق تحويل حمض الجلوتاميك الى جاما كاربوكسى -جلوتاميك ويسمى هذا المرض بالنزف الدموى
- ارتفاع مستوى البروثروبين فى الدم يعتبر مؤشر قدرة الجسم على تجلط الدم

2. تنشيط بروتينات بناء العظام Plays An Important Role In Bone Formation :

له دور مهم في تنشيط بروتين أوستيوكالسين Protein Osteocalcin الذي يسمح بتثبيت الكالسيوم في عظام الجسم ولذلك يربط مرض ترقق العظام أحيانا بنقص هذا

الفيتامين . فيمنع من أن تكون العظام عرضة للكسور. فهو يساعد على منع أو إبطاء هجوم مرض هشاشة العظام، وهي حالة حيث تصبح العظام ضعيفة وهشة. فيتامين ك يساعد أيضا في تكوين العظام، ويسرع إصلاح الأنسجة.

3. **الوقاية من التهاب المفاصل Arthritis:** وجد باحثون بكلية الطب بجامعة بوسطن أن تناول معدلات كبيرة من فيتامين ك يمكن أن يقلل خطر الإصابة بمشاكل التهاب المفاصل بنسبة 40%.

4. **تكوين الأغشية الخلوية Construction of The Cellular Membrane:** يعتبر فيتامين ك المساهم الأول في تكوين الاغشية الخلوية وخاصة في الدماغ

5. **يمنع تراكم الكالسيوم Prevents The Accumulation of Calcium:** بالإضافة إلى الرواسب الدهنية، يمكن أن تتصلب الشرايين Atherosclerosis أيضا مع ما يصل من بناء الكالسيوم داخل النسيج. ويعرف هذا بالتكلس. فيتامين ك يوفر فائدة ممتازة منع التكلس، مما يقلل من معدل الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية Cardiovascular Disease

6. **فيتامين ك له فوائد للبشرة Regulating Cell Growth:** له دور مهم في تنشيط بروتين Gas6 الذي يسمح بتنظيم نمو الخلايا وانتشارها ومنع موت الخلايا .. فهو يحسن الجلد ويستخرج من النباتات ويستخدم في منتجات العناية ومستحضرات التجميل والجلد. ويمكن أن يمتص بسهولة في الجلد مثل كريم او لوشن ، وهناك دراسات اثبتت انه يساعد على تخفيف ومحو الخطوط (التجاعيد)

3.5.6.9 مصادر فيتامين ك Sources of Vitamin K

- في الواقع أن 70% من حصيلة الجسم من فيتامين ك يتم تصنيعها في القناة الهضمية بواسكة البكتيريا المفيدة في الأمعاء ، أما 30% فتستمد من الأطعمة وبالأخص الخضروات الخضراء والورقية مثل السبانخ والقرنبيط والكرنب والخس حيث يخزن الفيتامين في الكبد.
- يوجد بكميات متوسطة فى قشور القمح والطماطم والبقوليات والجبن وصفار البيض والكبدة واللحوم الحمراء وزيت فول الصويا

الفيتامينات	الإحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين ك	4 مغ	السبانخ - أوراق الحبوب الخضراء - الجزر - الملفوف - البطاطا - زيوت نباتية -زيت السمك	دور في تكوين البروتومبين في الكبد ضرورية لتجلط الدم	إضطرابات في تجلط الدم مما يؤدي إلى النزيف اللثة و مختلف الأعضاء

4.5.6.9 نقص فيتامين ك Vitamin K Deficiency

1. البطء فى تخثر الدم Slow Blood Clotting

يبطأ تخثر الدم عندما يكون مستوى البروثروبين منخفضا نتيجة لنقص فيتامين ك فى الوجبة الغذائية او نتيجة ضعف أو فشل فى امتصاصه من خلال جدار الامعاء

2. حدوث نزيف فى الاطفال حديث الولادة
Internal Bleeding For A New-Born Baby or Fetus

- يصاب الطفل حديثى الولادة بنزيف شديد نتيجة لانخفاض مستوى البروثروبين فى الدم او نتيجة لنقص الفيتامين فى الجسم
- تحدث هذه الحالة لان امعاء الاطفال تكون معقمة وخالية من البكتريا الضرورية لتكوين الفيتامين وان المخزون فى كبد الطفل تكون قليلة جدا
- لذلك ينصح الام الحامل بأخذ جرعات قبل الولادة او يعطى الطفل بعد الولادة مباشرة جرعة من الفيتامين

3. انخفاض مستوى البروثرومبين فى الدم
A Reduction In The Prothrombin Content of Blood

4. ويمكن أن يسبب نقص فيتامين K الفرد لفقدان الكثير من الدم من خلال **تزيف الحيض الثقيل** **Defective Blood Coagulation & Hemorrhages**، والنزيف الداخلي مما يؤدى إلى نزيف و / أو فقر الدم

5. يمكن نقص فيتامين K من أن يؤدي أيضا إلى مرض الزهايمر
Alzheimer's Disease

5.5.6.9 اسباب ضعف امتصاص فيتامين (ك) من الامعاء
Causes Poor Absorption of Vitamin K

1. وجود نقص فى افراز املاح الصفراء او الدهون اللذان يساعدان على الامتصاص
2. تناول جرعات كبيرة من المضادات الحيوية والتناول العرضى لمبيدات الفئران الذي يتعرض مع تكوين الفيتامين فى الامعاء لانه يقتل البكتريا المصنعة للفيتامين
3. الاصابة ببعض الامراض مثل القولون واسهال البلاد الحارة والدوستناريا والسلياك وكلها يصاحبها اسهال شديد
4. تناول كميات كبيرة من فيتامين (أ) او فيتامين (هـ) وهما يتعارضان مع امتصاص وأيض الفيتامين
5. استعمال الادوية المانعة للتجلط

6.5.6.9 احتياجات فيتامين ك Recommendations

البالغون والحوامل والمرضعات والمسنون : 65 ميكروجرام

7.5.6.9 الافراط في تناول فيتامين ك Excessive Intake of Vitamin K

- اذا تناول الشخص جرعات كبيرة من الفيتامين الصناعى يؤدى الى الاصابة بمرض فقر الدم وارتفاع البيليروبين فى الدم
- اعطاء الاطفال جرعات كبيرة من الفيتامين لمدة طويلة يؤدى الى الاصابة بالانيميا واليرقان ويتميز باصفرار الجلد والعين
- الشخص البالغ يستطيع تحمل جرعات كبيرة من الفيتامين الطبيعى

2.6.9 المجموعة الثانية الفيتامينات التي تذوب في الماء Water-Soluble Vitamin

أي أن الجسم يتخلص منه مع البول ولا يختزنه مهما حرصنا على تناوله بكميات كبيرة، وتضم هذه المجموعة فيتامينات C ومجموعة فيتامين B، وحامض الفوليك، وغيرها. فعندما نتناول كميات كبيرة من الحمضيات على سبيل المثال، فان الجسم لا يحتفظ بالفائض من فيتامين C الموجود فيها، بل يطرحه من خلال البول، ولذا نحتاج إلى تعويض مستمر للفيتامينات الذائبة في الماء

وتشتمل على فيتامين ج (C) و فيتامين ب المركب (B Complex) وهي 8 فيتامينات :

- **الثيامين Thiamin ب1 أو(B1)**
- **ريبوفلافين Riboflavin ب2 أو(B2)**
- **بيريدوكسين Pyridoxine ب6 أو(B6)**
- **سيانوكوبولامين Cynocobalamin ب12 أو(B12)**
- **بيوتين Biotin ح أو (H) - يصنع في الجسم**
- **حمض الفوليك Folic Acid**
- **نياسين Niacin ب3 أو (B3) - يصنع في الجسم**
- **حامض البانتوثين Pantothenic Acid ب5 أو (B5) - يصنع في الجسم**

1.2.6.9 فيتامين ج (حامض الأسكوربيك) Ascorbic Acid

يعرف هذا الفيتامين بالمسميات التالية:

- فيتامبن ج
- حامض هكسوروتيك
- الفيتامين المضاد للاسقربوط

ويرجع تاريخ المرض الى اول معرفة الانسان لبناء السفن الكبيرة القادرة على القيام برحلات بحرية طويلة، وكان لند سنة 1750 قد تمكن من منع هذا المرض عن طريق استعمال الغذاء الطازج الذي طبقه الكابتن كوك اثناء رحلته الى المحيط الهادي والذي يحتوي البرتقال والليمون والخضروات الطازجة.

1.1.2.6.9 التركيب الكيميائي لفيتامين ج Chemical Structure Of Vitamin C

- يشبه في تركيبه السكريات الاحادية لهذا يمكن تصنيعه من الجلوكوز
- يتركب من ست ذرات كربون متصلة ببعضها ويوجد رابطة مزدوجة بين ذرتى الكربون رقم 2 و 3 ولذا يشبه المركبات غير المشبعة فى صفاتها وخواصها ، كما يوجد رابطة كيتونية بين ذرتى الكربون رقم 1 و 4

Vitamin C -3D structure

Vitamin C -2D structure - m.p. 190-192 °C., $C_6H_8O_6$

- يوجد الفيتامين فى عدة متشابهات منها:

1. ل –حمض الاسكوربيك L- Ascorbic Acid
2. ل – دهيدرو حمض الاسكوربيك L- Dehydroascorbic Acid

- يتميزان المتشابهان بفعاليتهما الفسيولوجية للوقاية من مرض الاسقربوط ويمكن ان يتحول كلا منهما الى الآخر بسهولة
- يمكن ان يتأكسدة الى حمض الجلونيك ثنائى الكيتون وهو يتميز بانه غير نشط
- يتأكسد بسهولة فى الانسجة الحيوانية والنباتية عند التعرض الى الهواء والحرارة والاوكسجين ويساعد على ذلك وجود ايونات المعادن الثقيلة كالنحاس والحديد وبعض الانزيمات كالاوكسيديز والبيروكسيديز

2.1.2.6.9 خواص فيتامين ج Properties of Vitamin C

1. عبارة عن حمض عضوي بسيط يتشابه في تركيبه مع السكريات السداسية .
2. يوجد في صورة بلورات ناعمة وعديمة اللون وذات طعم حمضي .
3. يتأكسد بسرعة بالحرارة والأكسجين خصوصاً في وجود المعادن الثقيلة مثل أيونات النحاس والحديد ، لهذا يفقد جزء كبير منه أثناء الطهي أو عند تعرضه للهواء .
4. يتلف في الوسط القلوي وعند تعرضه للضوء .
5. يذوب بسهولة في الماء إلا أنه قليل الذوبان في الكحول والأسيتون .
6. يعتبر حمض الأسكوربيك أكثر استقراراً عندما يوجد في صورة بلورات جافة .
7. يقاوم الهدم في المحاليل الحامضية (رقم الـ pH أقل من 4) ومن الأمثلة على ذلك طهي الأطعمة في أوساط حامضية (كإضافة قطرات من حمض الستريك) .

3.1.2.6.9 وظائف فيتامين ج Functions of Vitamin C

1- الوقاية من مرض الإسقربوط Prevention of Scurvy : الذي يتميز بنزيف وتقرح في اللثة وشعور بالضعف وجفاف الجلد ونزيف تحت الجلد (بقع زرقاء) وبتقدم الحالة تتورم اللثة وتسقط الأسنان .

2- تصنيع الكولاجين Collagen Synthesis

- وهو عبارة عن مادة بروتينية غروية توجد في الأنسجة الضامة التي تربط الخلايا ببعضها البعض خصوصاً عاج الأسنان ونسيج العظام والغضاريف والعضلات والجلد وميناء الأسنان، وهو مهم بالنسبة للتركيب البنائي لهذه الأنسجة .

كما أنه ضروري لالتئام الجروح والأوعية الدموية الشعرية نظراً لأنه يدخل في تركيب المواد الرابطة أو اللاحمة (اللاصقة) الضرورية لذلك

الفيتامينات	الإحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين ج	75 مغ	الحمضيات (الليمون - البرتقال) - التوت - الموز - السبانخ - البقدونس - اللفت	-يدخل في عملية تنفس الخلايا -تقوية البنية و دعم دفاع العضوية	داء الحفر نزيف اللثة



- يتميز الكولاجين عن باقى البروتينات بانه يحتوى على كمية كبيرة من الحمضى الامينى هيدروكسى برولين وهيدروكسى لايسين ولا يستطيع الجسم الحصول عليهم من الغذاء لذا يقوم الجسم من تصنيعهما بمساعدة حمض الاسكوربيك الذى يعمل على اضافة مجموعة الهيدروكسيل الى حمض البرولين وحمض اللايسين بمساعدة انزيمات محددة وايونات الحديد
- تظهر اعراض مرض الاسقربوط نتيجة لنقص او تهدم الكولاجين مما يؤدى الى عدم التأم الجروح وحدوث نزف فى اللثة وتحت الجلدوسهولة تكسر العظام وذلك لعدم قدرتها على الاحتفاظ بالكالسيوم والفوسفور اثناء عملية التكلس

3 - امتصاص الحديد Iron Absorption

- يزيد حمض الأسكوربيك من قدرة الجسم على امتصاص الحديد من خلال جدار الأمعاء ، ويوجد الحديد داخل الجسم في صورتين هما : الحديديك والحديدوز ، لهذا يقوم حمض الأسكوربيك بمساعدة حمض الهيدروكلوريك على إبقاء الحديد في صورة حديدوز حتى يسهل امتصاصه
- ولقد وجد أن حمض الأسكوربيك يرتبط مع الحديد لتكوين معقد (مركب) يسهل مروره من خلال جدار الأمعاء
- يزيد حمض الأسكوربيك من مخزون الحديد في أعضاء الجسم المختلفة مثل الكبد ونخاع العظام والطحال نظراً لأنه يساعد على فصل الحديد من الترانسفيرين (البروتين الحامل للحديد في الدم) واتحاده مع الفريتين الذي يوجد في هذه الأعضاء .

4 - أيض الأحماض الأمينية Metabolism of Amino Acids

يعمل حمض الاسكوربيك على آيض بعض الاحماض الامينية مثل التيروسين والتربتوفان والفنيل الانين حيث يعمل على

- تكوين مادة السيروتنين المهمة لنقل المنهات العصبية من الفنيل الانين
- تنظيم ضغط الدم من التربتوفان

- تكوين هرمون نون ابينيفرين الضرورى للتغلب على الشعور بالاجهاد من التيروسين

5 - مضاد للاكسدة Antioxidant

- يستطيع فيتامين ج أن يوجد في الصورة المؤكسدة . والصورة المختزلة ، لذا فإنه يؤكسد نفسه لحماية العناصر الغذائية الأخرى من الأكسدة داخل الجسم (العناصر الغذائية التي تدخل في تكوين الأنسجة وأغشية الخلايا) مثل فيتامين أ وفيتامين هـ ومجموعة فيتامينات ب والأحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة . أي أنه ضروري لصحة وسلامة جميع خلايا الجسم وأعضائه .

6 - الاستفادة من حمض الفوليك

Vitamin C Can Aids The Metabolism of Folic Acid

- يدخل حمض الأسكوربيك في عملية اختزال حمض الفوليك إلى حمض الفولينيك النشيط فسيولوجياً ، كما يساعد الجسم على تخزين كمية أكبر من حمض الفوليك ، لذا يعد هذا الفيتامين مضاداً للأنيميا ذات كرام الدم المتضخمة في الرضع والأطفال .

7 - مقاومة للبرد ويحسن المناعة

Stimulate The Immune System & Help In The Prevention & Treatment of Infections & Other Diseases

- ينصح كثيرمن الأطباء بتناول جرعات كبيره من فيتامين ج تصل إلى جرام واحد في حالة الإصابة بأمراض البرد والحمى والرشح والإنفلونزا وغيرها لأن حمض الأسكوربيك له القدرة على إبطال التأثير السام للهستامين .
- لاينصح بتناول جرعات كبيرة جدا لفترات طويلة لانه يعمل على تكوين حصوات من نوع اوكسالات فى الكلى كما يضعف امتصاص الجسم لفيتامين ب12
- قدرة الفيتامين على مقاومة البرد الى انه يساعد على الايض الغذائى للحمضان الفنيل الانين والتيروسين اللذين يدخلان في تكوين هرمون الثيروكسين والأدرينالين اللازمين لتنظيم الأيض القاعدي وإنتاج الطاقة .

8 - وظائف أخرى Other Functions

- تصنيع السكريات المخاطية المتعددة ، والأستيرولات المضادة للالتهابات بواسطة الغدة الكظرية ، كما يسهل الفيتامين خروج الكوليسترول من الجسم وخفض مستواه في الدم وذلك عن طريق إفرازه مع البول وتحويله إلى أحماض الصفراء ، كما

يضعف فيتامين ج من نشاط إنزيم الليبيز اللذى يعمل على اكسد الدهون الزائدة فى الجسم ولذلك يحمى الجسم خطر الاوزون الجوي والالدهيدات الناتجة من التدخين ويساعد على تكوين الغضاريف وعاج الاسنان .

4.1.2.6.9 المصادر الغذائية Food Sources

المصادر الغذائية الغنية بفيتامين ج هي: الفلفل الأحمر، الفلفل الأخضر، البندورة، القرنبيط البروكلي، الكيوي، السبانخ، البرتقال، الليمون، الجوافة، التوت الأحمر، الفراولة، الجريب فروت.



5.1.2.6.9 اعراض نقص فيتامين ج Vitamin C Deficiency

1. الاصابة **بمرض الاسقربوط** Scurvy
2. الاصابة بنزلات البرد الصدرية والزكام وعدم قدرة الجسم على تحمل درجات الحرارة المنخفضة

   Decreased Ability To Fight Infection
3. **صعوبة التئام الجروح** Decreased Wound-Healing Rate نتيجة لعدم تكوين الكولاجين والمواد اللاحمة بين الخلايا وفى جدار الاوعية الدموية
4. اصابة الاطفال الرضع **بالانيميا** Anemia ذات كرات الدم المتضخمة والصغيرة وذلك لقلة سوء امتصاص الحديد الذى يساعد حمض الاسكوربيك على امتصاصه

مرض الاسقربوط Scurvy

- ضعف عام والشعور بالتعب والارهاق والأم فى المفاصل والارجل ونقص فى الوزن وجفاف فى الجلد نتيجة لتناول وجبات غذائية خالية من الفيتامين لمدة طويلة
- بتقدم الحالة يحدث نزف وتورم فى اللثة وتساقط الاسنان ونزف تحت الجلد فى صورة بقع دموية زرقاء تظهر حول منابت الشعر نتيجة لنقص المواد اللاحمة

- نزيف فى الشبكية والملتحمة والانف وتورم فى المفاصل وصعوبة التئام الجروح نتيجة لنقص الكولاجين
- قد يصاب الفرد بالانيميا ذات كرات الدم المتضخمة والصغيرة نتيجة لعدم تحويل حمض الفوليك الى حمض الفولينيك ولسوء امتصاص الحديد
- يمكن معالجة هذا المرض باعطاء المريض حمض الاسكوربيك بجرعات 100 – 200 مليجرام

6.1.2.6.9 احتياجات فيتامين ج اليومية Recommendations

- تناول 6.5 – 10 ملليجرام في اليوم يكفي للمحافظة على صحة الأسنان وسرعة التئام الجروح والوقاية من مرض الإسقربوط .
- أن تناول كميات كبيره جداً من هذا الفيتامين يزيد من مقاومة الجسم لنزلات البرد والزكام والأمراض المعدية.
- وللمحافظة على الصحة هي:

- 60 ملليجراماً في اليوم للأشخاص (ذكور وإناث) فوق 14 سنة
- 30 – 35 مليجراماً في اليوم للرضع
- 40 – 45 ملليجراماً يومياً أثناء فترة الحمل
- وكذلك إلى 95 ملليجراماً و 90 ملليجراماً أثناء الستة الشهور الأولى والثانية من الرضاعة والرضاغة .
- قد تصل الجرعة إلى 1000 ملليجرام في اليوم عقب إجراء عملية كبيرة أو الإصابة بجروح خطيرة وذلك للإسراع في التئام الجروح أو لتكوين أنسجة جديدة. ولهذا يحصل الرضيع على حوالي 15 – 50 ملليجراماً من فيتامين جـ من حليب
- يحتاج الصبي في سن المراهقة 75 مليجرام من فيتامين ج يوميا.
- تحتاج الفتاة في سن المراهقة 65 مليجرام من فيتامين ج يوميا.

7.1.2.6.9 الإفراط في تناول فيتامين ج Excessive Intake of Vitamin C

أعراض التسمم بفيتامين ج :

1] تكون حصوة في الكلية من نوع أكسالات بسبب تحول كميات كبيرة من فيتامين ج الزائد إلى حمض أكساليك قبل خروجه مع البول .

2] اضطراب في التوازن الحامضي – القاعدي في الجسم .

3] الإصابة بالغثيان والإسهال والتشنجات المعدية بسبب تناول جرعات كبيرة من فيتامين ج قبل الوجبة الغذائية .

4] الإصابة بالأنيميا .

5] ضعف في قدرة كرات الدم البيضاء على إعطاء مناعة للجسم وقتل الجراثيم بسبب تكسرها

6] تلف وتهدم فيتامين ب 12 .

7] انخفاض معدل امتصاص النحاس في الأمعاء .

8] ارتفاع مستوى الكوليسترول في الدم .

9] ارتفاع معدل امتصاص الحديد من خلال جدار الأمعاء .

أن تناول الأشخاص البالغين 1-2 جرام فيتامين جـ في اليوم يعتبر مقبولاً ومأموناً وغير سام إلا التي تزيد على 2 جرام تؤدي إلى ظهور أعراض التسمم بالفيتامين ، وقد تقلل فقط من فترة بقاء أو دوام نزلات البرد .

8.1.2.6.9 اقتراحات لتقليل فقدان فيتامين ج في الأغذية
Suggestions To Reduce The Loss of Vitamin C In Food

1- حصد الخضروات والفواكه مباشرة قبل الاستهلاك أو التخزين .

2- تخزين الخضروات والفواكه بالطريقة المناسبة :

يقل الفقد في فيتامين جـ بانخفاض درجة جرارة التخزين التي تعمل على تثبيط نشاط الإنزيمات المحللة للفيتامين ووجود تهوية قليلة ونسبة رطوبة مناسبة .

[أ] يعد **التجميد** أفضل طريقة للتخزين لأنها توقف نشاط جميع الإنزيمات المحللة لفيتامين جـ .

[ب] تقلل طريقة **التبريد** من نشاط الإنزيمات المحللة للفيتامين بدرجة أقل ، إلا أن معدل الفقد في فيتامين جـ يكون كبيراً عندما تترك الفواكه على درجة حرارة الغرفة (25°م) لأن نشاط الإنزيم يكون مرتفعاً .

[ج] يحدث في **التعليب** فقد كبير عند حفظ الخضروات والفواكه لأن عملية التعليب تحتاج إلى معدلات حرارية مرتفعة (التعقيم التجاري) كما يتميز بقابليته للذوبان في الماء ، لذا يفقد جزء كبير منه في محلول التعبئة داخل العبوة وكذلك في ماء السلق .

3- **تقليل مدة إعداد وطهوا الطعام :**

[أ] طهو الخضروات بدون إزالة القشرة الخارجية .

[ب] استعمال كمية قليلة من الماء .

وتجدر الإشارة إلى أن معدل فقدان فيتامين جـ من الخضروات المخبوزة أو المشوية أو المطهوة على البخار يكون أقل عما في الخضروات المسلوقة .

4- **طهو الخضروات وهي في صورة مجمدة :**

ينصح بطهو الخضروات وهي في حالة مجمدة .

5- **تجنب تقطيع الفواكه والخضروات إلى قطع صغيرة :**

يؤدي التقطيع إلى زيادة مساحة السطح المعرض للأكسجين أو الحرارة ، ويضاف فيتامين جـ إلى كثير من العصائر والمشروبات الخفيفة كمادة حافظة .

6- **قطف الثمار من الأشجار بعد اكتمال نضجها :**

أن نسبة فيتامين جـ في الثمار الكاملة النضج تكون أعلى مما في الثمار غير مكتملة النضج باستثناء الحبوب والبقوليات التي تقل بزيادة نضجها .

2.2.6.9 فيتامين ب 1 (الثيامين) Thiamine

من مجموعة فيتامين "ب" وجميعها تذوب في الماء، ويعرف هذا الفيتامين بالفيتامين المضاد لمرض البربرى و قد عرف في الصين بالمضاد لالتهاب الاعصاب او المنشط للشهية.

لذا يعرف هذا الفيتامين بالمسميات التالية

1. ب 1   2. الثيامين   3. الفيتامين المضاد للبربرى

4. الفيتامين المضاد لالتهاب الاعصاب   5. انتينيورين نسبة إلى شفائه للأعصاب .

وأول من لاحظ تأثير هذا الفيتامين على علاج مرض البربري هو الجراح الياباني تاكاكي الذي اضاف اللحوم والحبوب الكاملة الى غذاء البحرية للتخلص من هذا المرض.

1.2.2.6.9 التركيب الكيميائي لفيتامين ب1 Chemical Structure of Vitamin B1

يتكون فيتامين ب1 من حلقتين متصلتين ببعضهما البعض بواسطة مجموعة ميثلين احدهما تسمى حلقة البيريميدين والآخرى حلقة الثيازول المتصلة بالكبريت والنيتروجين والتى تمثل فيتامين ب1

2.2.2.6.9 خواص فيتامين ب1 Properties of Vitamin B1

1. يوجد على صورة بلورات بيضاء ذات طعم مالح ورائحة تشبه الخميرة
2. قابل للذوبان فى الماء وفى الكحول بنسبة 95%
3. يتحمل الوسط الحمضى وفى الصورة الصلبة يتحمل الحرارو تصل الى 120° متلف اثناء الطهى والشوى
4. حساس للاشعة فوق البنفسيجية والحرارة فى الوسط القلوى
5. يتلف بالكال اثناء عملية الكبرتة
6. غير قابل للتحلل فى الدهون

3.2.2.6.9 وظائف فيتامين ب1 Functions of Vitamin B1

1. إنتاج الطاقة Energy Production

- تقوم الصورة الفعالة فسيولوجيا للفيتامين وهو بيروفوسفات الثيامين بدور مهم في عملية أيض الكربوهيدرات وانطلاق الطاقة حيث يعمل كقرين لإنزيم بيروفات ديهيدروجينيز والذى يساعد على ازالة مجموعة الكربوكسيل من حامض البيروفيك وتحويله الى استيل كو انزيم أ
- Pyruvate TPP, NAD, CoA, Acetyl CoA
- ان مركب TPP ضرورى لنزع ثانى اوكسيد الكربون من حامض الفا-كيتوجلوتاميك ليتحول الى سكسينات داخل دورة كربس مما يساعد على انتاج الطاقة من العناصر الغذائية

- ولذلك فان نقص الثيامين يؤدي إلى تراكم حامض البيروفيك وحمض ألفا- كيتوجلوتاريك فى الجسم والدم وعدم قدرة الجسم على الانتفاع من العناصر الغذائية وانتاج الطاقة
- يساعد ايضا على تكوين السكر الريبوز من الجلوكوز عن طريق تنشيط الترانسكيتوليز



52. المحافظة على أداء الجهاز العصبي

Nervous System Support

- يساعد على إفراز المواد التي تستجيب للمنبهات الخارجية مثل أستيل كولين وسيروتونين وهى تفرز فى نهاية الاعصاب وتنقل المنبهات الى الجهاز العصبى .

3. هام لعمليات النمو وخاصة الأطفال

Children It Is Important For Growth & Operations, Especially

4. يساعد على فتح الشهية Helps Appetite .

الفيتامينات	الإحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين ب1	0.5-2 مغ	البقول و الحبوب (بالقشور) - الخضار - الفواكه - الكبد - القلب - العضلات - الحليب - البيض	- دور في الأيض الطاقوي	مرض البري بري وهن و ألم في الأعصاب ينتهي بالشلل مع إضطرابات قلبية عند الطفل توقف النمو

5.يستخدم لعلاج التهاب القولون التقرحي والإسهال والإيدز، كما أنه يقوي الجهاز المناعي

Used To Treat Ulcerative Colitis, Diarrhea & AIDS, As It Strengthens The Immune System

6. وظائف اخرى Other Functions: حيث انه ينشط الدورة الدموية Stimulates Blood Circulation ويساعد في **تكوين كريات الدم** Red Blood Cells Formation ، ويعمل على **انتاج حامض الهيدروكلوريك** Hydrochloric Acid Production of The Stomach في المعدة الضروري لعملية الهضم

4.2.2.6.9 مصادر فيتامين ب 1 الغذائية Food Sonrces



فيتامين ب 1 - المصادر الغذائية

- الأغذية الغنية بالفيتامين ب 1 هي الخميرة الجافة ، وجنين القمح ، والكلاوي وكبدة البقر والفول السوداني والمكسرات والفاصوليا والبازلاء ، والحبوب الكاملة والسمك والبيض والخضروات والجذور والفواكه ومنتجات الحليب (باستثناء الزبدة)
- وقد وجد أن الثيامين يتركز في القشرة الخارجية للحبوب ، ويتحمل هذا الفيتامين درجة حرارة تصل إلى نقطة الغليان في الوسط الحامضي ، ولقد أشارت الدراسات إلى أن 18 % من الثيامين يفقد أثناء غسيل الأرز قبل طهيه.

4.2.2.6.9 نقص فيتامين ب1 Vitamin B1 Deficiency

ويمكن لنقص فيتامين B1 يحدث نتيجة لعوامل عديدة، مثل الافراط في النظام الغذائي، ومدمني الكحول، واضطرابات الكبد، ومرضى الغسيل الكلوي. و مستهلكي كميات كبيرة من الحلويات والمشروبات الغازية، والأطعمة الجاهزة المحتوية هلى كميات كبيرة من الدهون المشبعة ، وقد ينتج عن عدم الحصول على الكفاية منه خلال تناول الغذاء ، كما يمكن أن ينتج بسبب استهلاك مضاد الثيامين ضمن الطعام.

تشمل الاعراض الاوليه لنقصه فقدان الشهيه و الامساك و الشعور بالضيق والتعب وعدم التركيز و الاتزان كما ان النقص المزمن يؤدى إلى مضاعفات تشكل خطورة بالغه على الجهاز العصبى و العضلات.

أما فى حالات النقص الحاد فتظهر:

- **الاصابة بمرض البرى برى Beriberi** : تظهر الأعراض الأولية للمرض على شكل اكتئاب واضطراب في المزاج وقلق وضعف في الساق وضعف الحس بالجلد ، النقص الحاد والمزمن للثيامين يؤدي الي مضاعفات قد تشكل خطورة بالغة علي الجهاز العصبي والمخ والعضلات والقلب والمعده والامعاء

البري بري تم تقسيمه الى أنواع فرعيه ثلاثه:

[1] البري بري الجاف Dry Beriberi : ويشير إلى مضاعفات عصبية عضلية مثل مرض العصاب الطرفيه والضعف Neurotic Disorders، كما يظهر على المريض فقدان في الذاكرة وارتباك وظهور حركات (رجفات) عصبية في العين .

[2] البري بري الرطب Wet Beriberi ويشير إلى مضاعفات مثل الفشل في عضلة القلب Cardiovascular Disease، ويتميز هذا النوع بحدوث ورم في الأرجل نتيجة لتجمع السوائل في أنسجة الجسم المختلفة وتتمثل أعراض المرض بالشعور بالتعب والضعف العام ونقص في الوزن وأرق وتوتر عصبي وارتفاع في ضغط الدم وسرعة النبض وانخفاض كمية البول وفقد الشهية للأكل وسرعة ضربات القلب وثقل الأرجل والاكتئاب وضعف الذاكرة واضطراب في الدورة الدموية والجهاز العصبي

[3] البري بري الدماغيه Cerebral Beriberi يشير إلى مضاعفات الجهاز العصبي المركزي (الدماغ) مثل متلازمه التلف الدماغي (Wernicke-Korsakoff Syndrome)ويحدث هذا المرض بالنسبة للأشخاص المدمنين على تناول الكحولات وتظهر أعراضه على شكل اضطرابات عقلية .و يتميز هذا النوع بتضخم القلب وخصوصاً البطين الأيمن الذي تصبح جدرانه سميكة مما يضعف قدرته على دفع الدم إلى الجسم

بربرى الاطفال:

1. الحاد: يتميز بعجز فى اداء القلب وانخفاض فى كمية البول وبكاء محزن ومستمر
2. المزمن: اكتئاب واضطراب وبكاء متقطع واصابة بالامساك والقئ وشحوب فى لون البشرة وزرقتها ونعومة وترهل العضلات

يمكن معالجة المرض Treatment

1. باعطاء الطفل جرعات من فيتامين ب1 (25 جرام لمدة ثلاث ايام ثم تقلل الجرعة الى 10 مللىجرام حتى تختفى اعراض المرض
2. تخطيط وجبات غذائية غنية بمحتواها من فيتامين ب1

- **تراكم حمض البيروفيك وحمض ألفا – كيتوجلوتاريك Accumulation of Pyruvate & Alpha Ketoglutarate** في أنسجة الجسم النشيطة مثل العضلات والنسيج العضلي وارتفاع مستواهما في الدم وهي تحمل صفة السمية .
- **تثبيط نشاط إنزيم الترانسكيتوليز Inhibition of Transketolase** الضروري لتحويل سكر الجلوكوز إلى سكر الريبوز الخماسي الذي يدخل في تكوين الـ RNA و الـ DNA الضروريان لنقل الصفات الوراثية
- **فقد الشهية للأكل Appetite**

5.2.2.6.9 احتياجات الفيتامين Recommendations

- 0.5 ملليجرام لكل 1000 سعر
- الرجل البالغ: 1.5 ملليجرام
- المرآه البالغة: 1.2 ملليجرام
- تزداد الكمية بمقدار 0.4 و 0.5 اثناء فترة الحمل والرضاعة
- يحتاج الصبي في سن المراهقة 1.2 مليجرام.
- تحتاج الفتاة في سن المراهقة 1 مليجرام.

3.2.6.9 فيتامين ب2 (الريبوفلافين) Riboflavin

يتبع الفيتامين مجموعة الفلافينات يعرف هذا الفيتامين بالمسميات التالية::

تم استخلاص الفيتامين من بياض البيض وسمي اوفوفلافين (Ovoflavin)، كما تم استخلاص الفيتامين من الحليب وعرف باسم اللاكتوفلافين (Lactoflavin) وعندما اكتشف انه يحتوي على رايبوز اطلق عليه الريبوفلافين، وفي الكبد سمي هيباتوفلافين ، وكذلك سمي باسماء اخرى هي :الفيردوفلافين ، فيتامين G والانزيم الاصفر

1.3.2.6.9 التركيب الكيميائي لفيتامين ب2 Chemical Structure of Vitamin B2

يتكون الفيتامين من جزئين هما:

1. الفلافين والذى يتكون من ثلاث حلقات متصلة ببعضها
2. سكر الريبوز لذلك اطلق عليه الريبوفلافين ذرات الكربون رقم 3 ، 10 هى المواقع النشطة

يوجد الفيتامين النشط فسيولوجيا داخل الانسجة فى صورتين هما:

1. فلافين احادى النيكوليتيد (FMN)
2. فلافين ادينين ثنائى النيكوليتيد (FAD)

2.3.2.6.9 خواص فيتامين ب1 Properties of Vitamin B1

- عبارة عن بلورات لونها لاصفر برتقالى ذات طعم مر
- يقاوم الحرارة والاحماض والاكسجين
- قابل للذوبان فى الماء بصعوبة ولايذوب فى المذيبات العضوية
- يتلف بسرعة بالضوء والمركبات القلوية والاشعة فوق البنفسيجية

3.3.2.6.9 وظائف فيتامين ب1 Functions of Vitamin B1

1. يعمل كقرين لإنزيمات الديهيدروجينيز الضرورية لأيض المواد الغذائية وإنتاج الطاقة ، وتعمل قرائن الإنزيمات على تنشيط التفاعل وحمل الإلكترونات والهيدروجين من دورة كربس إلى سلسلة نقل الإلكترونات للاتحاد مع الأكسجين وتكوين الطاقة .
2. يعمل الريبوفلافين كقرين لإنزيم الضروري لعملية أكسدة الدهون وإنتاج الطاقة

يدخل الريبوفلافين في تركيب الإنزيم الذي يحفز على تحويل الجليسرول 3- فوسفات الى ثنائى

الفيتامينات	الإحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين ب2	0.5-2مغ	الكبد - القلب - الكلى - الحليب - البيض - السمك - السبانخ - الخس - الجزر - اللفت - أوراق الفيجل - الموز - الخوخ	تشديد المقاومة للحرارة دور في عملية تأكسد الخلايا	جفاف الجلد و تقرحه الشيخوخة المبكرة تشقق اللسان و الشفتين تكسر الأظافر و سقوط الشعر

هيدروكسى اسيتون الفوسفات داخل الميتوكندريا، كما أنه يساعد على حمل إلكترونات الهيدروجين إلى مسار الفسفرة التأكسدية لتكوين الطاقة .



فوائد فيتامين ب2

4. يدخل الفيتامين كمكون رئيسي (قرين) لإنزيم الـ L-Amino Acid Oxidase وإنزيم D-Amino Acid Oxidase اللذين يعملان على أكسدة الأحماض الدهنية والأحماض الهيدروكسيلية Hydroxyl Acids إلى ألفاكيتو أسيد .

5. يحافظ على سلامة الجلد والأنسجة مثل الأنسجة المبطنة للتجاويف والأنسجة المخاطية .

6.كما أنه ينشط العصب البصري ويحمي العين من الموجات الضوئية القصيرة . ضروري لتطوير الجنين والنمو الطبيعي له ، وإنتاج خلايا الدم الحمراء

7. يعمل الفيتامين على تنشيط فيتامين ب 6 الضروري لتحويل حمض التربتوفان إلى فيتامين النياسين ، كما يساعد على تكوين قرين الإنزيم من حمض الفوليك .

8. ينشط الريبوفلافين الغدة الكظرية والغدة الدرقية ويساعدهما على إفراز هرموناتهما ، كما أنه يساعد على تكوين كرات الدم الحمراء في نخاع العظام .

4.3.2.6.9 مصادر فيتامين ب 2 الغذائية Food Sources of Vitamin B2



- يوجد في الحليب ومنتجاته
- كما يتوفر بنسب عالية في الخميرة وجنين الحبوب والكلاوي والكبدة .
- اللحوم، البيض، البقوليات مثل العدس والبازلاء، المكسرات
- الخضروات الورقية الخضراء، البروكلي، القرنبيط.

5.3.2.6.9 نقص فيتامين ب 2 Deficiency of vitamin B2

نقص فيتامين ب2 غير منتشر في دول العالم المتقدم وذلك بسبب إضافته بكميات كبيرة إلى المواد الغذائية. نقص فيتامين ب2 قد تحدث عندما يكون استهلاك الشخص اليومي من هذا الفيتامين منخفضة أو الجسم لا يمتص ما يكفي من الفيتامينات. واهم نقص هذا الفيتامين هي :

1 . يصاب الشخص الذي يعاني من نقص في فيتامين ب2 التهاب في الفم وتبقع في اللسان وتشقق في زوايا الفم والتهاب في اللسان Mouth or Lip Sores.

2 . يؤدي نقصه إلى تراكم المواد الدهنية على الجبهة وفي داخل الأذن وعلى جوانب الأنف وتدعى هذه الحالة بالتهاب الغدد الدهنية Inflammation of The Sebaceous Glands .

3 . يسبب نقص الفيتامين امتلاء القرنية بالأوعية الدموية مما يؤدي إلى تضخم الشعيرات الدموية بها وتصبح العين حساسة للضوء وتصاب بالحكة والحرقان والتدميع والإجهاد Bloodshot Eyes.

4 . يترتب على نقص فيتامين ب2 إصابة الشخص بالأنيميا Anemia التي تتميز بمستوى الهيموجلوبين الطبيعي وحجم كريات الدم الطبيعي وكذلك انخفاض في إفراز هرمون الأسترين المسبب للرغبة الجنسية .

5 . يؤدي نقصه إلى عدم القدرة على النمو الطبيعي في الأطفال .

6.3.2.6.9 احتياجات فيتامين ب2 Recommendations

0.6 ملليجرام لكل 1000 سعر

- الرجل البالغ: 1.8 ملليجرام
- المرآه البالغة: 1.5 ملليجرام
- تزداد الكمية بمقدار 0.3 و 0.5 اثناء فترة الحمل والرضاعة
- يحتاج الصبي في سن المراهقة 1.3 مليجرام من فيتامين ب2 يوميا.
- تحتاج الفتاة في سن المراهقة 1 مليجرام من فيتامين ب2 يوميا.

4.2.6.9 النياسين" حامض النيكوتينيك" ب 3 (Nicotinic Acid)

النياسين من الفيتامينات المانعة لمرض البلاجرا (Antipellagra) ويسمى بالمسميات التالية:

1. الفيتامين المضاد للبلاجرا
2. الفيتامين المانع للبلاجرا
3. حمض النيكوتينيك
4. نيكوتين آميد
5. فيتامين ب 3
6. العامل المضاد لاسوداد اللسان

وقد عرف هذا الفيتامين في القرن التاسع العشر واستخلص من نبات الخميرة والنخالة الموجودة في الارز ثم تم معرفته كفيتامين عام 1933 حيث عرف ان تناول المستخلص البروتيني للحم او الخميرة يعمل على وقاية الجسم من الاصابة بمرض البلاجراء، كما وجد ان العامل الواقي من البلاجرا هو حامض النيكوتينيك الذي في الجسم من الحمض الاميني الاساسي التربتوفان. والذين يعتمدون في غذائهم على الذرة ينتشر بينهم مرض البلاجرا وذلك لان الفيتامين يرتبط مع بروتين الذرة الذي يفتقر الى الحامض الاميني الاساسي التربتوفان المهم في تصنيع النياسين في الجسم.

1.4.2.6.9 التركيب الكيميائي للفيتامين ب3 Chemical Structure of Vitamin B3

- يتكون النياسين (حمض النيكوتينيك) من حلقة بيريدين متصلة بمجموعة كربوكسيل فى الموقع الكربونى رقم 2
- اما النيكوتين آميد فانه يشبه حمض النيكوتينيك فيما عدا مجموعة كربوكسيل متصلة بمجموعة آميد

Nicotinic Acid

يتركب قرين الانزيم NAD من نيكوتين آميد ووحدتين من سكر الريبوز الخماسى وجزئين من حمض الفوسفوريك وجزئ من القاعدة ادينين اما قرين الانزيم NADH فانه يشبه قرين الانزيم NAD فيما عدا انه يحتوى على ثلاث جزئيات من حمض الفوسفوريك

- تحتوى الاغذية الحيوانية على نيكوتين آميد الشكل الفعال اما الاغذية النباتية فانها تحتوى على حمض النيكوتينيك
- يوجد النياسين الفعال فسيولوجيا فى صورتين هنا:

1. نيكوتين آميد ادينين ثنائى النيوكيلوتيد Nicotinamide Adenine Dinuclotide (NAD) او قرين انزيم I
2. نيكوتين آميد ادينين ثنائى النيوكيلوتيدالفوسفات Nicotinamide Phosphate Adenine Dinuclotide (NADP) او قرين انزيم II

2.4.2.6.9 خواص فيتامين ب3 Properties of Vitamin B3

1. النياسين عبارة عن بلورات ابرية بيضاء ذات طعم مر
2. لايتلف بالحرارة العالية والضوء والقلويات والاكسدة والاحماض والتعقيم ولذلك يكون اكثر الفيتامينات استقرارا ومقاوم للحرارة اثناء الطهى
3. يذوب ببطء فى الماء البارد وغير قابل للذوبان فى الميذيبات العضوية
4. يفقد جزء كبير منه اثناء عملية السلق لامه قابل للذوبان فى الماء

3.4.2.6.9 وظائف فيتامين ب3 Functions of Vitamin B3

.1



يلعب هذا الفيتامين دوراً مهماً في عملية أيض الكربوهيدرات والبروتينات والدهون المولدة للطاقة في خلايا الجسم Energy Production.

- النياسين يدخل في تكوين اثنين من قرائن الإنزيمات هما الـ NAD و NADP اللذان يساعدان على إنزيمات نزع الهيدروجين مثل الديهيدروجينيز في نقل الإلكترونات والهيدروجين من مركب إلى آخر داخل انسجة الجسم أثناء تفاعلات الأكسدة والاختزال الضرورية لتكوين الطاقة من الأغذية

- إن صورتي النياسين الفعالتين فسيولوجيا (NAD و NADP) توجدان في أنسجة الجسم إما على الصورة المختزلة أو الصورة المؤكسدة .

2. يعمل فيتامين النياسين كقرين لإنزيمات أخرى مثل الكحول ديهيدروجينيز ومالات ديهيدروجينيز .

3. كما يقوم النياسين بدور في عملية تحلل الجليكوجين لتكوين الأحماض الدهنية Fatty Acids Formation

4. يقوم النياسين (NADP) بنقل بعض أيونات الهيدروجين الناتجة من أيض الدهون والكربوهيدرات والبروتينات إلى داخل تفريعة البنتوز لتصنيع سكر الريبوز Ribose Synthesis الذي يدخل في تكوين الأحماض النووية (RNA و DNA)

5. يستخدم النياسين في الصورة المختزلة (NADPH + H) المتكونة داخل تفريعة البنتوز في تصنيع الأحماض الدهنية والكوليسترول وهرمونات الأستيرويد ، وكذلك في تحويل الفينيل الأنين إلى تيروسين .

6. يساعد على النمو Growth عند الاطفال

7. يعمل النياسين على خفض مستوى الكوليسترول في الدم Reducing Cholesterol Level Blood عند تناوله بواقع 1-2 غرام ثلاث مرات يومياً ، ويعتقد أن ذلك يعزى إلى أنه يعوق تصنيع الكوليسترول أو الليبوبروتينات أو أنه يساعد في تكوين إنزيم الليبوبروتين ليبيز المحلل لليبوبروتينات.

8. يساعد في تكوين كريات الدم الحمراء Red Blood Cells Formation

9. له اهمية بالنسبة لصحة الجلد ،والشعر ، والعيون والكبد Healthy Skin, Hair, Eyes, And Liver ، سهولة الهضم ، والمحافظة على الجهاز العصبي Help The Nervous System Function Properly

10. يساعد أيضا الجسم على تنظيم الهرمونات الجنسية المختلفة والهرمونات المرتبطة بالتوتر في الغدة الكظرية والهرمونات الأخرى من الجسم Regulate Various Hormones .

11. النياسين يساعد على تحسين الدورة الدموية .Improve Circulation

12. تشير بعض الأدلة إلى أن النياسين اميد (ولكن ليس النياسين) قد يساعد تأخير الوقت في الحاجة الى اخذ الانسولين في مرض السكري نوع1 Delay To Take Insulin In Type1 .Diabetes

13. وهناك دراسات تبين أن الناس الذين يحصلون على مستويات عالية من النياسين في وجباتهم يقل لديهم خطر الإصابة بأمراض الزهايمر Alzheimer's Disease

4.4.2.6.9 مصادر فيتامين ب3 الغذائية Food Sources of Vitamin B3



يتوافر الفيتامين بكميات كبيرة في اللحوم الحمراء والأسماك والكبدة وزبدة الفول السوادني والحبوب الكاملة واللوز ، كما يتوفر بكميات متوسطة في البطاطس والبازلاء والخبز المدعم .

5.4.2.6.9 نقص فيتامين ب3 Deficiency of Vitamin B3

نقص النياسين يسبب الإصابة بمرض البلاجرا Pellagra الذي يتميز بثلاثة أعراض أساسية هي الإسهال والتهاب الجلد واضطرابات عصبية (عقلية) ، وتعرف هذه الأعراض بـ Three D وتظهر هذه الأعراض الثلاثة في المراحل الأخيرة من المرض ، يمكن توضيحها بالتفصيل كالتالي :

- **الإسهال Diarrhea:** ربما لا يظهر في جميع الحالات ، إلا أنه يكون عادة مصاحبا لأعراض أخرى مثل عدم الرغبة للأكل والقيء والتهاب الفم .

- **اضطرابات عصبية (عقلية) Dementia:** يحدث تخلف عقلي في الحالات الحادة من المرض ، ويصاحبه صداع وفقدان الذاكرة وحدة الطبع والشعور بالخوف وباللامبالاة والإحباط والارتباك والأرق والكآبة والدوار ، والهستيريا ، وقد تحصل الوفاة في النهاية .
- **التهاب الجلد Bilateral Dermatitis:** يصبح الجلد خشناً ومتقرحاً وبه قشور ، وتظهر هذه الأعراض على أجزاء الجسم المعرضة إلى حرارة الشمس مثل الوجه والأيدي والرقبة والمرفق والأقدام .
- تظهر ايضا في المراحل الأولى من المرض بعض الأعراض الأخرى مثل فقدان الوزن وعدم الرغبة للأكل والإجهاد والتهاب اللسان والشفاه ويصبح لونها أحمر ومرارة الفم والحلق واللسان ، مما يجعل من الصعوبة تناول الأكل وابتلاعه .

6.4.2.6.9 احتياجات فيتامين ب3 اليومية Recommendations

- الرجل البالغ 19 ملليجرام ،
- المرأة البالغة 15 ملليجرام ،
- الأطفال (1- 10 سنوات) 9 – 13 ملليجرام
- يحتاج الصبي في سن المراهقة 16 مليجرام.
- تحتاج الفتاة في سن المراهقة 14 مليجرام.

5.2.6.9 فيتامين ب 6 (البيريدوكسين) Pyridoxine

اكتشف هذا الفيتامين العالم جوزيف (Joseph) سنة 1934 واستخلص لاول مرة سنة 1938 ثم قام بتحضيره عمليا كل من كوهن (Kuhn) في المانيا وكيرسيزتسي (Kersezatesy) في امريكا سنة 1939. وقلما يحدث نقص لهذا الفيتامين في الانسان، لانه يوجد بكثرة في المواد الغذائية المختلفة.

ويعرف بالمسميات التالية:

1. البيريدوكسامين
2. البيريدوكسين
3. البيرويدوكسال
4. حمض البيريدوكسيك

1.5.2.6.9 التركيب الكيميائي لفيتامين ب6 Chemical Structure Of Vitamin B6

يوجد الفيتامين فى الطبيعة فى ثلاث صور متشابهة مشتقة من حلقة البيريدين

1. البيريدوكسين 2. البيريدوكسال 3. البيريدوكسامين

تعتبر هذه الصور الثلاثة فعالة فسيولوجيا ويمكن ان يتحول الى الآخر داخل الجسم

H_3C N HCl

HO CH_2OH

CH_2OH

PYRIDOXINE

2.5.2.6.9 خواص فيتامين ب6 Properties of Vitamin B6

1. عبارة عن بلورات بيضاء ذات طعم مالح
2. يذوب بسرعة فى الماء وببطء فى الكحول والاسيتون
3. لايتأثر بالحرارة او الحموضة
4. يتلف بالاشعة فوق البنفسجية والضوء والمحاليل القلوية

3.5.2.6.9 وظائف فيتامين ب6 Functions of Vitamin B6



1. فوسفات البيريدوكسال هو الشكل الفعال للفيتامين والذي يعمل كقرين إنزيم لعدد كبير من النظم الإنزيمية خصوصاً التي تدخل في أيض الأحماض الأمينية . ويمكن لجميع صور الفيتامين الثلاث أن تتحول إلى صورة الفوسفات الفعال .

ومن أمثله النظم الإنزيمية التي يعمل فيها الفيتامين كقرين إنزيم الآتي :

أ. **الديكربوكسيليز :** يعمل PLP كقرين لهذا الإنزيم الضروري لإزالة مجموعة الكربوكسيل من بعض الأحماض الأمينية لتكوين مركبات أخرى جديدة.

ب. الترانس أمينيز : يؤدي PLP وظيفة قرين لهذا الإنزيم وتكوين أحماض أمينية جديدة ، إذ يعمل كل إنزيم على بروتين معين أو محدد . مثل نقل مجموعة الأمين (NH_2) من أحماض أمينية إلى أحماض كيتونية ، مما يؤدي إلى تكون أحماض أمينية جديدة .

ج. الديسيلفيريز والترانس سيلفيريز: يعمل PLP كقرين لهذين الإنزيمين الضروريين لنزع ونقل مجموعات الكبريت من الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت مثل نقل الكبريت من الحمض الأميني مثيونين إلى الحمض الأميني سيرين والناتج النهائي هو الحمض الأميني سيستيين .

د. الدأمينيز : يؤدي وظيفة PLP قرين إنزيم لهذا الإنزيم الذي يساعد على نزع مجموعة الأمين من الحمض الأميني غير اللازم لتحويله إلى كربوهيدرات تمد الجسم بالطاقة .

2. يساعد فى تحلل الاحماض الامينيه غير الاساسيه وتحلل الجليكوجين لاطلاق الطاقه

3. يعمل على تكوين مولدات حلقات البورفيرين التي تدخل في تكوين جزئيات الهيموجلوبين .

4. يعد ضروريا لأيض الأحماض الدهنية غير المشبعة مثل تحويل حمض اللينوليك إلى حمض الأراكيدونيك

5. يعتبر ضروريا لصحة الأوعية الدموية والجهاز العصبي وسلامة البشرة وللنمو الطبيعي للاطفال خاصة بناء العضلات ، كما يعد مهما لتنظيم عملية تصنيع إنزيمات المخ التي تتحكم في الإشارة وامتصاص الأحماض الأمينية وإفراز هرمونات النمو

6. يحفظ التوازن والتبادل الغذائي داخل الانسجة وخاصة الكبد والجلد والجهاز العصبي المركزي.

7. يساعد فى تكوين الاجسام المضاده فى الجسم والتى تعمل على حمايته من العدوى البكتيريه

8. كما أنه يساعد على تصنيع مادة السفنجوليبيد التي تحيط بالأطراف العصبية حيث ان فيتامين ب6 يلعب دور مهم فى تنظيم عملية الناقلات العصبيه Neurotransmitters التى تتحكم فى الاشارات العصبيه

9. يساعد الجسم على جعل السيروتونين يقوم بافراز الهرمونات والتي تؤثر على المزاج، والميلاتونين الذي يساعد على تنظيم الساعة البيولوجية للجسم.

10. جنبا إلى جنب مع الفيتامينات ب12 و ب9 (حمض الفوليك)، ب6 يساعد في التحكم في مستويات مادة الهموسيستين في الدم. والهموسيستين هو مادة تتراكم من زيادة الأحماض

الأمينية التي قد تترافق مع أمراض القلب. الجسم يحتاج ب6 من أجل امتصاص ب12 لتكوين خلايا الدم الحمراء وخلايا الجهاز المناعي.

4.5.2.6.9 مصادر فيتامين ب6 الغذائية Food Sources of Vitamin B6

- يوجد بنسب عالية في الحبوب الكاملة والبلح الجاف والموز والخميرة والبطاطا وجنين القمح والبقوليات والكبدة واللحوم .
- صفار البيض، والفواكه والخس والحليب..
- اللحوم الحمراء، الدواجن، الأسماك، السبانخ، المكسرات



الفيتامينات	الإحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين ب6	2-1مغ	القمح - الخمائر - الذرة - قصب السكر - صفار البيض - الكبد - الحليب	تدخل في التفاعلات الكيمياوية للأحماض الأمينية	إضطرابات نفسية عصبية إضطرابات هضمية إضطرابات جلدية

5.5.2.6.9 نقص فيتامين ب6 Deficiency of Vitamin B6

نقص هذا الفيتامين بمفرده نادر ويحدث عادة عند نقص فيتامينات ب المركبه وعادة تتمثل في ظهور الأعراض التالية :

[1] تشنجات و تقلصات عضلية لا إرادية Muscle Weakness .

[2] تشقق (تصدع) أركان الفم وإحمراره Angular Cheilitis .

[3] ظهور إفرازات دهنية على جلد الأنف والفم والعين Conjunctivitis .

[4] نعومة اللسان وميل لونه إلى اللون الأرجواني Atrophic Glossitis With Ulceration .

[5] حدوث الأنيميا Anemia.

[6] انخفاض في عدد الخلايا الليمفاوية Decrease In The Number of Lymphocytes .

[7] اضطرابات عصبية Nervousness.

[8] حدوث تغيرات في سلوك الفرد مثل الكآبة والارتباك وشعور بالفتور أو الضعف Depression.

6.5.2.6.9 احتياجات فيتامين ب6 اليومية Recommendations

- يوصى بـ 2 ملليجرام في اليوم للرجل البالغ
- 1.6 ملليجرام للمرأة البالغة
- الرضع 0.3 – 0.6 ملليجرام .
- يحتاج الصبي في سن المراهقة 1.3 ملليجرام.
- تحتاج الفتاة في سن المراهقة 1.2 ملليجرام

5.2.6.9 فيتامين ب9 الفولاسين (حامض الفوليك) Folic Acid

يرجع اكتشاف هذا الفيتامين الى ملاحظات العالم ويلز (Wales) عام 1930 حيث تم التعرف على هذا الفيتامين نتيجة ظهور نوع خاص من الانيميا تشبه الانيميا الخبيثة التي تصيب الحوامل في الهند، وتتسم هذه الانيميا او فقر الدم بكبر حجم كريات الدم الحمراء مع عدم نضوجها.

يم تم عزل عامل منشط لنمو البكتريا في اوراق السبانخ ادى عند تناوله الى اختفاء اعراض النقص، وكلمة الفوليك تعني باللاتينية (الاوراق) وذلك لاكتشاف الفيتامين في اوراق السبانخ.

يعرف هذا الفيتامين بالمسميات التالية:

1. العامل المضاد للانيميا
2. حامض الفوليك
3. الفولاسين
4. حامض الفولينيك
5. حمض البترويل جلوتاميك

1.5.2.6.9 التركيب الكيميائي لفيتامين ب9 Chemical Structure of vitamin B9

يتكون الفولاسين (فيتامين ب9) من ثلاث مركبات متصلة ببعضها هي:

Folic Acid, Vitamin B_9
$C_{19}H_{19}N_7O_6$

- نواة بتريدين

- حامض البارا امينوبنزويك
- حامض الجلوتاميك

2.5.2.6.9 خواص فيتامين ب9 Properties of Vitamin B9

1. عبارة عن مادة عضوية فى صورة بلورات لامعة عديمة الطعم والرائحة
2. يذوب بصعوبة فى الماء وغير قابل للذوبان فى المذيبات العضوية
3. يتلف بسرعة بالحرارة والاحماض واشعة الشمس والتخزين لهذا يفقد 50% اثناء الطهو
4. يقاوم درجة الحرارة تصل الى 100م فى الوسط القلوى والمتعادل

3.5.2.6.9 وظائف فيتامين ب9 Functions of Vitamin B9

1. يتمثل الدور الأساسي لفيتامين الفولاسين في جسم الإنسان في تكوين كرات الدم الحمراء ، حيث يعمل على تصنيع الهيم المكون لجزئيات هيموجلوبين الدم داخل نخاع العظام بمساعدة فيتامين ب12 ، ويساعد الحديد في اتمام عمله.

2 . يدخل الفولاسين في تكوين قرائن الإنزيمات الفعالة فسيولوجيا التي تعرف باسم أحماض الفوليك رباعية الهيدروجين والتي تعمل على نقل المجموعات أحادية الكربون مثل مجموعة الميثيل والفورميمينو والميثيلين من مركب إلى آخر ومن أمثلة التفاعلات التي تستلزم قرائن إنزيمات حمض الفوليك الآتي :

أ . تصنيع البريميدينات والبيوريتات اللازمة لتكوين الأحماض النووية (DNA و RNA) وكريات الدم الحمراء



فوائد فيتامين ب9 (حمض الفوليك)

ب . تصنيع الكولين من إيثانول أمين .

ج . تحويل الجلايسين (2 ذرة كربون) إلى سيرين (3 ذرات كربون) والعكس .

د . تحويل الهوموسيستين إلى ميثيونين .

هـ. أكسدة الفنيل الأنين إلى تيروسين .

و . تصنيع الثيمين من اليوراسيل .

ز. تحويل الهيستيدين إلى حمض الجلوتاميك .

3. ضروري لنمو البكتريا.

4. ضروري للمحافظة على سلامة الامتصاص في القناة الهضمية

5. يلعب دورا مهما في التمثيل الحيوي، وتكوين الكرياتينين (Creatinine)

6. فيتامين ب9 يعمل مع الفيتامينات ب6 و ب12 والمواد المغذية الأخرى للسيطرة على مستويات الدم من تراكم الحامض الأميني هموسيستين . وترتبط المستويات العالية من الحامض الاميني هموسيستين مع أمراض القلب

7. يشترك في العديد من العمليات للتمثيل الغذائي التي تحدث في الجسم وخصوصا في تكوين الكثير من الاحماض النووية.

4.5.2.6.9 مصادر فيتامين ب9 الغذائية Food Sources of Vitamin B9

تعتبر الكبدة والخميرة والكلاوي والليمون والفراولة والموز والحبوب المجففة والبقوليات والخضروات خاصة القاصوليا والسبانخ والهليون من أغنى مصادر الفولاسين .



حمض الفوليك - المصادر الغذائية

الفيتامينات	الاحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين ب9	15 مغ	- خميرة البيرة - الخضر الطازجة ذات الأوراق الخضراء (سبانخ) - البيض - الكبد	تدخل في تكوين الدم وأيض بعض الأحماض الأمينية	فقر الدم إضطرابات في النمو

5.5.2.6.9 نقص فيتامين ب9 Deficiency of vitamin B9

ويتسبب نقص فيتامين ب9 من قبل الإدمان على الكحول، وأمراض سوء الامتصاص، والمستحضرات الصيدلانية، وغسيل الكلى. وعلامات نقص فيتامين ب9 تزيد مع تقدم العمر.

.واهم اعراض نقص فيتامين ب9 هي :

1 . اضطرابات في الجهاز الهضمي تؤدي إلى نعومة سطح اللسان وتغير لونه إلى اللون الأحمر الأرجواني ، وكذلك الإصابة بالإسهال وسوء الامتصاص في الأمعاء .

2 . الإصابة بالأنيميا Anemiaالتي تتميز:

- بتضخم حجم كرات الدم الحمراء وانخفاض مستويات الهيموجلوبين وعدد كرات الدم البيضاء والصفائح الدموية .

- تحدث الإصابة بهذا النوع من الأنيميا في النساء الحوامل والأطفال الرضع والمسنين ،
- يمكن معالجتها بإعطاء جرعات من الفولاسين .

ايضا يصاحب نقص الفولاسين في الجسم انخفاض في مستوى الثرومبين في الدم مما يؤدي إلى بطء في تجلط الدم

3. نقص فيتامين ب9 يؤدي إلى خفقان القلب Heart Palpitation والعيوب الخلقية حيث نقصه فى بداية الحمل يسبب عاهات بالعمود الفقرى للمولود Birth Defects.
4. يتغير نمو الخلايا الدمويه البيضاء Leucopoenia فتقل المناعه ضد الامراض المعديه
5. هناك دراسات تفيد ان حالات العقم سببها من الذين يعانون من نقص فيتامين ب9 Infertility and Sterility.
6. ارتفاع مستويات مادة الهموسيستين في الدم ، مما يؤدي الى احتمالية حدوث امراض القلب.

6.5.2.6.9 احتياجات الفولاسين اليومية Recommendations

- الأطفال (1-6 سنوات) :50-75 ميكروجرام.
- (7-10سنوات) : 110 ميكروجرامات .
- البالغون والمسنون (ذكور): 200 ميكروجرام.
- البالغات والمسنات (إناث) : 180 ميكروجرام .
- يحتاج الأطفال في سن المراهقة 400 ميكروجرام

6.2.6.9 فيتامين ب 12 (الكوبالامين) Coblamine

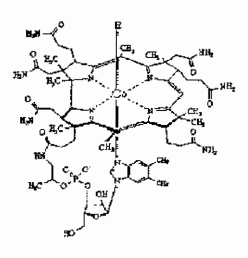
يعرف هذا الفيتامين بالمسميات التالية:

1. الكوبالامين
2. السيانوكوبالامين
3. الفيتامين المضاد للانيميا الخبيثة
4. هيدروكسى كوبالامين
5. عامل نضج كرات الدم الحمراء

هذا وقد تبين ان مستخلصات الكبد الخالية من البروتين والحديد تشفي نوعا من الانيميا اطلق عليها الانيميا الخبيثة وذلك لان مستخلص الكبد يحتوي على احد عوامل النمو الضرورية للبكيتريا ، وان لهذا العامل القابلية على شفاء مرض فقر الدم الوبيل.

1.6.2.6.9 التركيب الكيميائي لفيتامين ب12 Chemical Structure of Vitamin B12

يتكون من جزيئين رئيسين هما:



- حلقة كورين نيكلوتيد الذى يحتوى على قاعدة سكر الريبوز الخماسى وحمض الفوسفوريك
- وتحتوى حلقة الكورين على ذرة كوبا بنسبة 4% من وزن الفيتامين ويرتبط الكوبالت بالسيانيد الذى يمكن استبداله :

- مجموعة OH لتكوين هيدروكسى كوبالامين
- مجموعة NO2 لتكوين نيتريتوكوبالامين
- مجموعة ماء لتكوين اكيو كوبالاطين
- مجموعة CH3 لتكوين ميثيل كوبالامين
- مجموعة 5-Deoxyadenosyl لتكوين 5-Deoxyadenosylcobalamin (قرين انزيم ب 12) وهى تمثل قرين الانزيم الاساسى للجسم

2.6.2.6.9 خواص فيتامين ب12 Properties of Vitamin B_{12}

1. يوجد فى صورة بلورات ابرية حمراء لانه يحتوى على الكوبالت
2. قابل للذوبان فى الماء والاكحول الاثيلى ولايذوب فى المذيبات العضوية
3. يتأثر بمفعول الحامض والقاعدة والضوء والاكسدة. اما السيانوكوبالامين فانه يتحمل الاحماض والاكسدة ولكنه يتلف بالقلويات ولهذا يفقد 30% اثناء الطهو
4. يتحمل الحرارة فى الوسط المتعادل لكن يتلف فى الوسط القلوى والحامضى

3.6.2.6.9 وظائف فيتامين ب 12 Function of Vitamin B12



فوائد فيتامين ب 12

1. يعمل فيتامين ب 12 كقرين إنزيم لعدد من الإنزيمات الضرورية لتصنيع البروتين والدهن والأحماض النووية Synthesis Of Protein , Fats, & Nucleic Acids
2. فيتامين ب 12 ، مثل الفيتامينات الأخرى، فهو مهم لعملية التمثيل الغذائي Metabolism.

3. يعد فيتامين ب 12 مهماً للجهاز العصبي :

Maintenance of The Central Nervous System

- يحافظ فيتامين ب12 على أغلفة الميلين التي تحيط وتعزل بعض الألياف العصبية
- ان الجهاز العصبي يعتمد على الطاقة التي مصدرها الكربوهيدرات وحدوث أي خلل في أيض الكربوهيدرات يصاحبه خلل في أداء الجهاز العصبي . لهذا يعتمد الجهاز العصبي على فيتامين ب 12 لتحويل قرين إنزيم 1 ميثيل مالونيل الناتج من أيض بعض الأحماض الدهنية والأمينية إلى قرين إنزيم 1سكسنيل وهذا آخر المسارات المهمة لإنتاج الطاقة من الأحماض الأمينية ذات سلاسل الكربون الفردية العدد

4. يساعد فيتامين ب 12 على تحويل حمض الفوليك إلى حمض الفولينيك اللازم كمرافق للإنزيمات الضرورية لتكوين كرات الدم الحمراء بصورة طبيعية في نخاع العظام Formation of Red Blood Cells .

5. كما يحافظ فيتامين ب 12 على الخلايا الظهارية Maintenance of Epithelial Cells

6. يعمل حامض الفوليك و فيتامين ب12 معا لإنتاج مركب S-أدينوزيل مثيونين S-Adenosylmethionine (SAMe)، وهو مركب يشارك في وظائف المناعة والمزاج

4.6.2.6.9 مصادر فيتامين ب12 الغذائية Food Sources of Vitamin B12

- يتوفر الفيتامين بنسب متفاوتة في الأغذية الحيوانية مثل الكبدة والكلاوي واللحوم الحمراء والبيض والدواجن والجبن والحليب
- الأسماك

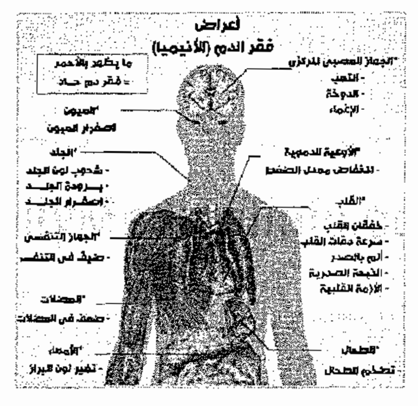


الفيتامينات	الإحتياج اليومي	المصادر الأساسية	الخصائص	نتائج النقص
فيتامين ب12	2 مغ	الكبد - اللحوم - السمك	- يدخل في تكوين الدم	فقر الدم

5.6.2.6.9 نقص فيتامين ب12 Deficiency of Vitamin B12

ان نقص فيتامين ب12 نادر الحدوث لدى صغار السن والشباب ولكن قد يحدث نقص لهذا الفيتامين لدى كبار السن والتي قد يكون بسبب وجباتهم الغذائية غير صحية كما أو لأن لديهم

كمية حامض المعدة قليل ، والذي يحتاجه الجسم لامتصاص فيتامين ب12. و اعراض نقص فيتامين ب12 هي:



1. الإصابة بالأنيميا الخبيثة (أنيميا أديسون) Pernicious Anemia التي تعتبر من الأعراض الأساسية لنقص فيتامين ب12 ، والتي تتميز بكبر حجم كرات الدم الحمراء وانخفاض مستوى الهيموجلوبين وانخفاض مستوى فيتامين ب 12 في الدم .
2. حدوث خلل في الجهاز العصبي نتيجة تحلل أغلفة الميلين (أغلفة تتكون من مواد دهنية تحيط وتربط بعض الألياف العصبية ببعضها البعض) مما يؤدي إلى تخدير الشفاه وصعوبة في الاتزان أثناء المشي وبرودة الأطراف
3. يؤدي الى تقرحات في الحبل الشوكي والاعصاب الطرفية.
4. الشعور بفقدان طاقة الجسم و فقدان الشهية و ضعف العضلات والارتباك الذهني وضعف التركيز والخرف
5. ارتفاع تركيز حمض الميثيل مالونيك في البراز وبعض الأحماض الأمينية في البول والدم.
6. اختلال البصر من غير علة عضوية ظاهرة ، وتعرف هذه الحالة بالكمش الغذائي
7. يؤدي الى سرعة انقسام الخلايا التي تدخل في تكوين الدم والجهاز الهضمي والجهاز العصبي.

6.6.2.6.9 احتياجات فيتامين ب 12 اليومية Recommendations

يوصى بأخذ 3 ميكروجرام في اليوم لجميع الأشخاص فوق عمر 10 سنوات .اما بالنسبة للحامل والمرضع فيوصى بتناول 4 ميكروجرام في اليوم. أما بالنسبة للرضع فيوصى بتناول 0.3 – 0.5 ميكروجرام في اليوم ، طفل من (2-6) سنوات 1-2 ميكروجرام في اليوم.

7.2.6.9 حامض البالنتوثنيك "ب5 " Pantothenic Acid

يعني اسم هذا الحامض باللغة اليونانية كل مكان، وقد تمكن العلماء من عزل وتنقية حامض البانتوثينيك من مصادر مختلفة الا انه لم يتم الاتفاق على الوظيفة الاساسية له.

وتم عزل وتنقيته من قبل وليامز (Williams) سنة 1938 واطلق عليه اسم حامض البالنتوثنيك Pantothenic Acid. وليامز، اقترح مكتشف حامض البانتوثينيك ان فيتامين B5 التي قد يكون مفيد افي إدارة بعض الأمراض مثل التهاب المفاصل Arthritis . وفيتامين B5 يعرف أيضا باسم فيتامين المضادة للتوتر ، وهو فيتامين لإنتاج الجلوتاثيون المضادة للأكسدة الخلوية، وبالتالي فهو فيتامين أساسي لعمليات الايض من الكربوهيدرات، والبروتينات والدهون وتحويلها إلى طاقة ، و هذا الفيتامين يلعب دورا هاما في إنتاج هرمونات الغدة الكظرية.

يعرف هذا الفيتامين بالمسميات التالية:

1. حمض البانتوثينوك
2. البانتوثينول
3. البانتوثين
4. فيتامين ب5

1.7.2.6.9 التركيب الكيمياني لفيتامين ب5 Chemical Structure of Vitamin B5

يتكون من الحامض الامينى بيتا- الانين الذى يتصل برابطة ببتيدية مع هيدروكسى مثيل حمض البيوتريك المحتوى على مجموعتين مثيل

HO–CH_2–C(CH_3)$_2$–CH(OH)–C(=O)–NH–CH_2–CH_2–C(=O)OH

2.7.2.6.9 خواص فيتامين ب5 Properties of Vitamin B5

Vitamin B5



Molecular Formula: C9H17NO5
Purity: 99%
Molecular Weight: 219.23

1. يوجد على صورة زيت اصفر باهت لزج
2. قابل للذوبان فى الماء والكحول والاستيون وغير قابل للذوبات فى المذيبات العضوية.
3. يتحمل حرارة الطهى فى الوسط المتعادل وكذلك الاكسدة ولكنه يهدم بالحمض والقلوى والحرارة

3.7.2.6.9 وظائف فيتامين ب5 Functions of Vitamin B5

1 . يدخل فيتامين ب5 في تكوين قرين الإنزيم أ اللازم لعملية أيض الغذاء Metabolism ، حيث يقوم بنقل مجموعة الأستيل التي تحتوي على ذرتي كربون الناتجة من اكسدة الكربوهيدرات والدهون الأمينية إلى دورة كربس .

2. يعمل كناقل لمجموعة الأسيل في عمليات أكسدة الدهون قبل دخولها إلى دورة كربس في صورة لإنتاج الطاقة Production of Energy، كما أنه يلعب دوراً مهماً في تصنيع الأحماض الدهنية ، أي أن قرين الإنزيم أ مهم لعملية تصنيع وهدم الدهون (أيض الدهون) .

3. يساعد قرين الإنزيم أ في أيض البروتينات ، حيث يقوم بإضافة مجموعة الأستيل إلى الأحماض الأمينية والأمينات .

4. يدخل حمض البانتوثنيك في تكوين البورفيرين الضروري لتكوين الهيم الذي يدخل في تركيب الهيموجلوبين Hemoglobin Formation ، كما أنه يلزم لتصنيع الكوليسترول وهرمونات الأستيرويد والأستيرولات .

5 . يعمل قرين الإنزيم أ كناقل لمجموعة الأستيل اللازمة لتصنيع مركب أستيل كولين الذي يلعب دوراً مهماً في نقل التيارات العصبية ، كما أن مجموعة الأستيل مهمة في التخلص من بعض العقاقير السامة في الجسم .

6 . يساعد حمض البانتوثينك في تنشيط الغدة فوق الكلوية ، وكذلك في تنشيط عمليات الامتصاص في الأمعاء الدقيقة والتي تستلزم وجود الجلوكوز .

باختصار Summary

- يلعب دوراً في إنتاج هرمونات الغدة الكظرية و تكوين الأجسام المضادة
- يساعد في الإستفادة من الفيتامينات و تمثيلها
- يساعد في تحويل الدهون و الكربوهيدرات و البروتينات إلى طاقة و تحتاجه جميع خلايا الجسم
- يتم تركيزه في أعضاء الجسم و هو يدخل في إنتاج المواد الكيميائية الناقلة للشحنات العصبية
- هذا الفيتامين عنصر أساسي في تركيب (مساعد إنزيم أ) "Coenzyme A"; و هو مادة كيميائية حيوية تدخل في كثير من الوظائف الأيضية الضرورية
- و هو ضروري لأداء القناة الهضمية لوظائفها الطبيعي

4.7.2.6.9 مصادر فيتامين ب5 الغذائية Food Sources of Vitamin B5

تقوم بكتريا الأمعاء بتصنيعه ، وتعتبر الخميره من أغنى المصادر لهذا الفيتامين يليها الكلاوي والكبدة والمخ وصفار البيض . أما الفواكه والخضروات فتعتبر مصادر فقيرة في هذا الفيتامين.

9. نقص فيتامين ب5 Deficiency of Vitamin B5

نقص فيتامين ب5 نادر لأنه منتشر في أغلب أنواع الطعام كما هو مذكور سابقاً. وهذا النقص يسبب متلازمة القدم المحترقة التي لوحظت في أسرى الحرب وهي مصحوبة بنقص القدرة على إضافة مجموعة الأسيتيل .وأعراض النقص هذه تشمل الحساسية ونقص هرمونات الغدة الكظرية ومرض أديسون وروماتويد المفاصل. وقد اظهرت دراسة في عام 1997 أن حَب الشباب قد يكون مرتبطاً بنقص فيتامين ب5.

8.2.6.9 البيوتين (فيتامين ح) Vitamin “H” (Biotin)

عرف هذا الفيتامين بـ " العامل المضاد لمرض بياض البيض ".

وسمي بـ (البيوتين) لأهميته في نمو بعض الأحياء الدقيقة، كما عرف باسم فيتامين (ح) (H) وقرين الإنزيم- مساعد الإنزيم.

وكان أول من شاهد الخصائص السامة لبياض البيض بيتمان Bateman سنة 1916م حيث لوحظ ان تغذية الفئران على غذاء غني بالبيض التي ادى الى ظهور مرض دلدي يتميز بقدان الشعر ثم الموت. وقد تمكن العالم بواس Boas من معالجة المرض ببعض الأطعمة الغنية بالبيوتين سنة 1927م وحدد تركيبه، وفصل، ثم صنع في المختبر في الفترة من 1936م إلى 1940م

1. يسمى أيضا فيتامين H(ح) ،و فيتامين ب7 .
2. البيوتين عبارة عن أحد مشتقات الاميدازول وهو متوفر في جميع الأطعمة الطبيعية تقريباً.
3. يرتبط البيوتين بالإنزيمات التى تشترك فى المسارات الأيضية من خلال تنشيط ثانى أوكسيد الكربون.
4. هذا الفيتامين مهم لأنه يعمل كمساعد إنزيم لإنزيمات الكربوكسيليز الأربعة المعتمدة على البيوتين

5. أعراض نقصه نادرة لأنه يصنع من قبل الأحياء الدقيقة بالأمعاء.
6. نقصه يحدث عند تناول كميات كبيرة من البيض الغير معرض للحرارة لأنه يحتوى على بروتين يسمى أفيدين (Avidin) يرتبط بالبيوتين ويمنع إمتصاصه.
7. أعراض نقصه إلتهاب جلدى وآلام عضلية وكسل وفقدان شهية وأرق.

1.8.2.6.9 خواص فيتامين " ب7" Properties of Vitamin B7

1- البيوتين ذو تركيب بلوري ابري طويل لا لون له
2- يطلق عليه العامل المضاد لمرض بياض البيض
3- يذوب في الماء الحار وقليل الذوبان في الماء البارد
4- يذوب في الكلوروفورم والكحول والاسيتون و لا يذوب في المذيبات العضوية الاخرى.
5- البيوتين عبارة عن حامض كربوكسيلي رمزه الكيميائي :

6- ثابت تجاه الحرارة
7- غير ثابت تجاه المحاليل الحامضية والقاعدية القوية وقابل للاكسدة
8- مضاد الفيتامين عبارة عن مركب البروتين يسمى (افدين

2.8.2.6.9 وظائف فيتامين ب7 Functions of Vitamin B7

- يقوم البيوتين بالمساعدة في التمثيل الغذائي للدهون والبروتينات والكربوهيدرت لإطلاق الطاقة

- يساعد على تمثيل المواد الكربوهيدراتية، اذ يعمل كعامل مساعد في عمليات تحلل الجلايكوجين الى جلوكوز وبناء الجلايكوجين من الجلوكوز وتمثيل التربتوفان وتصنيع النياسين

- كما يعد ضروريا لتصنيع هرمون الأنسولين وحمض النيتوكورتينك وأميليز البنكرياس والأجسام المضادة بالجسم وبعض الانزيمات الضرورية لإضافة مجموعة الفوسفات للجلوكوز حتى يستطيع أن يدخل الكبد ويخزن فيه .

- يساعد البيوتين في الحفاظ على صحة أو سلامة الجلد.

- يعمل كقرين إنزيم للعديد من الإنزيمات التي تساعد على إضافة ثاني أكسيد الكربون أو نزع ثاني أكسيد الكربون أو نزع مجموعة الأمين ومن الأمثلة على ذلك ما يلي : إضافة (تثبيت) ثاني أكسيد الكربون عند تحويل حامض البيروفيت إلى حمض الأكسالواستيت داخل دورة كربس .

- له علاقة بوظائف فيتامين ب12 وحامض الفوليك داخل الجسم وحامض البانتوثينيك ايضا

3. 8.2.6.9 أعراض نقص فيتامين ب7 Deficiency of Vitamin B7

- عادة لا يحدث نقص لهذا المركب إلا بالتغذية على بياض البيض النيء الذي يحتوى على مادة آفيدين Avidin والتي تتحد مع البيوتين Biotin وتكون مركبا معقدا يعوق امتصاصه، ويلاحظ أن الأفيدين يتلف بالحرارة أثناء الطهو.

- الأعراض الأولى في نقص البيوتين متعلقة بالجلد والشعر مثل التهاب الجلد الدهني Seborrheic Dermatitis وتقشر الجلد وجروحه ووجود بقع تقشرية عليه والالتهابات الفطرية وتساقط الشعرAlopecia . وبعد أسبوع أو أسبوعين تبدأ الأعراض الأخرى ومنها تغير في الحالة العقلية واكتئاب بسيط والحساسية المفرطة Hyperesthesias وتشوش الحس Paresthesiasونعاس وآلام عضلية Myalgia وتعب وهلوسةHallucination.

- وهناك أعراض خاصة بالجهاز الهضمي مثل الغثيان Nausea وفقدان الشهية Anorexia والقيء Vomiting .

- كما قد يحدث النقص نتيجة تناول المضادات الحيوية لفترة طويلة أو نتيجة تناول الأغذية الوريدية الخالية من البيوتين لفترة طويلة.

- ويسبب نقص البيوتين ضمور حلمات اللسان والتوعك، والضعف العام، وتلف الألياف العصبية.

4. 8.2.6.9 الإفراط في تناول فيتامين ب7 Excess of Vitamin B7

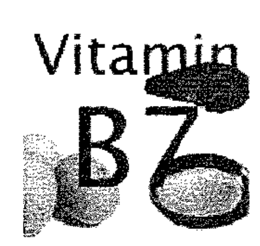
لم تظهر على الإنسان أعراض تسممية نتيجة زيادة تناول البيوتين

5. 8.2.6.9 الاحتياجات اليومية لفيتامين ب7 Recommendations

- المراهقون والبالغون : 5 ملجم
- الحوامل والمرضعات: 6 و 7 ملجم على التوالى

6. 8.2.6.9 المصادر الغذائية لفيتامين ب7 Food Sources of Vitamin B7

يعتبر الكبد مصدرا هاما للبيوتين، وكذلك الفول السوداني والبازلاء، الخميرة، الموز، الشوكولاتة، الخضروات، الفطر (المشروم)، البقول، والبيض الكامل الطبخ.



وعلى الرغم من التقدم العظيم الذي احرزه العلم في أبحاث الفيتامينات فان هنالك بعض الأمور التي ما زالت غامضة والتي هي بحاجة إلى الكشف والبيان كما أنه لابد من أنواع جديدة من الفيتامينات التي ستكتشف كي يستفاد منها في معالجة بعض الأمراض.

الفيتامينات الخمسة التي يصنعها الجسم، فان البكتيريا تنتج في الامعاء ثلاثة منها هي فيتامين (H، (B5)، K) بكميات كافية لحاجة الجسم. ولكل فيتامين استعمالات تختص به دون غيره لدرجة ان أي فيتامين من هذه الفيتامينات لا يمكن ان يحل محل فيتامين آخر أو يعمل عمله، بيد أن افتقار الجسم لواحد من الفيتامينات يعرقل وظيفة الآخر، ويؤدي النقص أو الافتقار المستمر إلى فيتامين معين إلى حدوث مرض عوز الفيتامين.

الفيتامينات المذابة في الماء	المصادر الغذائية الرئيسية	الوظائف في الجسم	اعراض النقصان و اعراض الزيادة المفرطة
فيتامين ب1 (الثايمين)	لحم الخنزير، البقوليات، الفول، الحبوب الكاملة	مرافق انزيمي يستخدم في نزع ثاني اكسيد الكربون من المركبات العضوية	البري بري (اعتلالات عصبية، النحول، فقر الدم)
فيتامين ب2 (الرايبوفلافين)	مشتقات الالبان، اللحوم، الحبوب، الخضروات	احد مكونات مرافق الانزيم (FAD)	تشققات الجلد كما في التمزقات التي تحدث في اركان الفم
فيتامين ب3 (النياسين)	المكسرات، اللحوم، الحبوب	احدى مكونات مرافق الانزيم (NAD+) و (NADP+)	تشققات الجلد و القناة الهضمية، واعتلالات عصبية، وتلف الكبد
فيتامين ب6 (البايريدوكسين)	اللحوم، الخضروات، والحبوب الكاملة	مرافق انزيمي يستخدم في ايض الاحماض الامينية	الهيجان، التشنج، الوخز العضلي، فقر الدم، المشية الغير مستقرة، خدران الرجل، عدم القدرة على التنسيق
فيتامين ب5 (حامض البانتوثينيك)	معظم الاطعمة: اللحوم، مشتقات الالبان، الحبوب الكاملة	احد مكونات مرافق الانزيم A	التعب، الخدران، وخز الايدي والقدم
فيتامين ب9 (حامض الفوليك (الفولاسين))	الخضروات الخضراء، البرتقال، المكسرات، البقوليات والحبوب الكاملة	مرافق انزيمي في ايض الاحماض النووية والأحماض الامينية يساعد في تكون الانبوبة العصبية في الجنين	فقر الدم، مشاكل في الجهاز الهضمي، قد يخفي اعراض نقص فيتامين ب12
فيتامين ب12	اللحوم، البيض، مشتقات الالبان	مرافق انزيمي في ايض الاحماض النووية، نضوج كريات الدم الحمراء	فقر الدم، اعتلالات الجهاز العصبي
البيوتين	البقوليات، الخضروات الاخرى، اللحوم	مرافق انزيمي في تكوين وبناء الدهون و النشا الحيواني و الاحماض الامينية	التهابات جلدية حرشفية، اعتلالات عصبية عضلية
فيتامين ج (حامض الاسكوربيك)	الفواكه و الخضروات وبالذات الموالح او الحوامض البروكلي، الملفوف، طماطم، الفلفل الاخضر	يستخدم لبناء وتكوين الكولاجين (للعظام والغضروف واللثة) مضاد للأكسدة يساعد على التخلص من السموم ويحسن امتصاص الحديد	داء الاسقربوط (تآكل الجلد والأسنان والأوعية الدموية، الضعف، بطء التئام الجروح، ضعف المناعة ووجع القناة الهضمية

الفيتامينات التي تذوب في الدهون	المصادر الغذائية الرئيسية	الوظائف في الجسم	اعراض النقصان و اعراض الزيادة المفرطة
فيتامين أ (الريتنول)	الخضروات الخضراء الداكنة والبرتقالية و الفواكه و مشتقات الالبان	احد مكونات صبغات الرؤية ، المحافظة على الانسجة الطلائية ، مضاد للأكسدة ، يساعد في منع تلف اغشية الخلية	مشاكل في الرؤية : جلد جاف وحرشفي ، الصداع ، الهيجان ، التقيؤ ، فقدان الشعر ، تشوش في الرؤية ، تلف الكبد و العظام
فيتامين د	مشتقات الالبان ، صفار البيض (يكون ايضا في جلد الانسان بوجود ضوء الشمس)	يساعد في امتصاص و استخدام الكالسيوم و الفسفور ، ويشجع على نمو العظام	داء الكساح (تشوه العظام) في الاطفال ، ليونة العظام في البالغين ، تلف الدماغ ، والأوعية القلبية و الكلى
فيتامين هـ (توكوفيرول)	زيوت الخضروات ، المكسرات، البذور	مضاد للأكسدة ، ويساعد في منع تلف اغشية الخلية	لا توجد معلومات موثقة ، واحتمال فقر الدم
فيتامين ك	الخضروات الخضراء ، الشاي ، تنتجه ايضا بكتريا القولون	مهم في عملية تجلط او تخثر الدم	عدم تخثر الدم او تجلطه تلف الكبد و فقر الدم

7.9 الفرق بين الفيتامينات التي تذوب في الماء وتلك التي تذوب في الدهون:
The Difference Between Water Soluble and Fat Soluble Vitamins

بعد أن مر تعريف الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهن والفيتامينات القابلة للذوبان في الماء، ويجب أن كنت قد حصلت على فكرة عامة عن ماهية هذه الفيتامينات هي كل شيء. وبصرف النظر عن ذوبانها، هناك فروق اخرى بين بعض الفيتامينات التي تذوب في الدهن والماء. والجدول التالي تساعدك على فهم الفرق بين الفيتاميتات القابلة للذوبان الدهون القابلة للذوبان والماء.

الفيتاميثات التي تذوب في الدهون	الفيتامينات التي تذوب في الماء
اكثر استقرارا واقل حساسية من تلك التي تذوب في الماء، فمن الأفضل الحفاظ على الأطعمة أو المكملات الغذائية التي تحتوي عليها في منطقة مظلمة	حساسة للغاية ويمكن بسهولة أن تهدم عندما تتعرض لضوء ساطع لفترة طويلة جدا، فمن الأفضل الحفاظ على الأطعمة في مكان بارد وجاف ومظلم
لا تهدم او تتلف بسهولة اثناء عملية الطهى	تهدم و تتلف بسهولة اثناء عملية الطهى
غير قابلة للذوبان فى الماء لذلك لا تفقد فى ماء الطهى	قابلة للذوبان فى الماء لذلك تفقد فى ماء الطهى
تخزن الكمية الزائدة عن حاجة الجسم فى انسجة محددة خصوصا الكبد (90%) والانسجة الدهنية مما يؤدى الى ظهور اعراض التسمم	لا يمكن نسبيا تخزينها في الجسم الا بكميات ضئيلة (ما عدا فيتامين ب12) ولهذا يجب أن يتم تعويضها باستمرار.
تمتص من خلال جدار الامعاء الدقيقة فى صورة متحدة مع الدهون لذا يتأثر سرعة امتصاصها بكمية الدهن الموجودة فى الوجبة الغذائية، فهي هي أكثر حيوية عندما تؤخذ مع الدهن لأنه يساعد ذوبانها أسرع، وبالتالي فإن الجسم يمكن الاستفادة منها اسرع	تمتص من خلال جدار الامعاء الدقيقة ، وتبقى لفترة قصيرة حتى تذوب ثم تنتقل الى مجرى الدم. ثم يتم نقلها عن طريق الدم إلى الأنسجة ، فإذا تناولنا هذه الفيتامينات على معدة فارغة أو بالاشتراك مع شيء آخر ، قد لا يمكن امتصاصها
تمتص بمعدل بطئ مقارنة بالفيتامينات الذائبة فى الماء وتنتقل بواسطة الاوعية الدموية او الليفاوية بعد ارتباطها بالحامل البروتين)، ويستخدم الجسم ما يحتاجه في ذلك الوقت ويخزن الباقي لاستخدامها في المستقبل.	هذه الفيتامينات تذوب في الماء عندما يتم تناولها، ثم تنتقل إلى مجرى الدم. ويحتفظ الجسم ما يحتاجه في ذلك الوقت، وتفرز الكميات الزائدة في البول

8.9 الحالات التي يجب فيها اعطاء فيتامينات اضافية :
Cases Which Should Give Additional Vitamins

1- **الحوامل والمرضعات** : تحتاج المرأة خلال فترة الحمل والرضاعة الى كميات إضافية من جميع الفيتامينات والمعادن لاسيما ما يلي: (حامض الفوليك، حديد وكالسيوم) وذلك بعد استشارة الطبيب طبعاً .

2- **النساء اللواتي يتعاطين حبوب منع الحمل** : تتسبب حبة منع الحمل المأخوذة عن طريق الفم إلى خلل في التوازن الغذائي في الجسم، نظراً لإخلالها بطريقة حرق بعض العناصر الغذائية. وتحتاج المرأة في هذه الحالة إلى الفيتامينات التالية (مجموعة فيتامين B ولاسيما B_6،C،E معدن الزنك) .

3- **المدخنون** : يتميز المدخنون بانخفاض مستوى الفيتامينات والمعادن المضادة للأكسدة في أجسامهم، ولذا فعليهم تناول كميات كبيرة من الفاكهة والخضر يومياً، أو تعاطي الفيتامينات التالية (B,C,E) المركب ومعادن السيلينيوم والمنجنيز والزنك والحديد والمغنسيوم، بالإضافة إلى البيتاكاروتين الذي يتحول إلى فيتامين A) .

4- **المعرضون للإجهاد** : أصحاب الأعمال الشاقة والتي تحتاج إلى مجهود زائد يحتاجون إلى التعويض بتناول غذاء منوع وطازج، خلال ساعات العمل، ويمكنهم الاستعانة ببعض الفيتامينات مثل A,C والبيتاكاروتين والسيلينيوم والزنك لتقوية جهاز المناعة ومنع التعرض للأمراض، بالإضافة إلى فيتامينات B للمحافظة على الجهاز العصبي ولإنتاج الطاقة من الغذاء في الجسم .

1.8.9 القيمة اليوميه الموصى بها Daily Value (DV)

رغم ان حاجة البشر الى الفيتامينات تختلف نسبيا من انسان الى اخر فان الجسم بحاجة الى معدل عام ثابت من الفيتامينات يوميا يطلق عليه اسم القيمة اليومية {Daily Valuc (DV)}. وتوصل العلماء ، بناء على ابحاث دقيقة ومطولة ، الى وضع خطوط عامة للكميات اليومية اللازمة من الفيتامينات يمكن ان تكون مقياسا دوليا. ويمكن ملاحظة هذه النسب مطروحة على كافة مستحضرات الفيتامينات وبشكل قيمة يومية DV.

وقد ارسى العلماء تقديراتهم عن القيمة اليومية للفيتامينات على اساس **المعدل العام** للطاقة التي ينالها الانسان يوميا عبر التغذية والبالغ 2000 سعرة حرارية . وتقدر القيمة اليومية من

فيتامين C بحوالي 60 ملغم يوميا ولهذا فان اقراص الفيتامينات التي يكتب عليها 30 مغم او 50% تعني انها تحوي نصف القيمة اليومية المحددة. وسوق المستحضرات مليئة باقراص الفيتامينات الا ان اي منها لا يلبي حاجة الجسم كما تلبيه الاغذية الغنية بالفيتامينات والمعادن والمتوازنة بين البروتينات والسكريات والشحوم .

ويبدو ان القيم اليومية للفيتامينات ليست ثابتة وانها قابلة للتغيير وبالارتباط مع قناعات الاطباء في كل بلد.

القيم اليومية المطروحة عام 2000

- حمض الفوليك : 400 ميكروغرام
- فيتامين C 1000 ملغم / 150 ملغم عند المدخنين
- فيتامين A : 4 - 2 ملغم
- فيتامين E : 15

9.9 بعض الطرق لمنع فقدان الفيتامينات من الغذاء
A Few Ways To Prevent Vitamins Loss From Food

تلعب طريقة خزن المواد الغذائية ، وخصوصا الفواكه والخضروات ، واساليب تحضير الطعام دورا هاما في تقليل فقدان الفيتامينات من هذه المواد.

- **طريقة الحفظ والطبخ** **Methods Of Preservation And Cooking** قد تؤدي الى فقدان الخضر والفواكه لنسبة من محتوياتها من الفيتامينات والمعادن ترتفع الى 50%. والسبب هو ان معظم الفيتامينات حساسة **للحرارة ،الضوء والاوكسجين** ويمكن ان تتسرب من الاغذية بسهولة ضمن تأثيرات هذه الظروف. ولهذا فانه يفضل تناول هذه الاغذية طازجة ، وغير مقطعة ولم تغسل بالماء لفترات طويلة.

تامينات حساسة للحرارة والضوء والاوكسجين

Nutrient	Heat	Air	Water	Fat
Vitamin A	x			x
Vitamin D				x
Vitamin E	x	x		x
Vitamin C	x	x	x	
Thiamin	x		x	
Riboflavin			x	
Vitamin B6	x	x	x	
Folate	x	x		
Vitamin B12	x		x	
Biotin			x	
Pantothenic acid	x			
Potassium			x	



ان افضل طريقة للحفاظ على الفيتامينات في المواد الغذائية هي طريقة تناول المواد المذكورة طازجة او مطبوخة قليلا ببخار الماء. مع ضرورة استخدام ماءا لطبخ المذكور لمرقة او شوربة لانها تحوي على نسبة عالية من الفيتامينات .

- **عملية الايض الجارية في النبات The Ongoing Process Of Metabolism In Plants:**

يمكن للفيتامينات ان تتجزأ الى عناصرها المكونة بفعل عملية الايض الجارية في النبات ولهذا فان الخزن او الحفظ الطويل يؤدي الى فقدان الكثير من هذه الاغذية . وطبيعي فان الفيتامينات تتجزأ ايضا بفعل الحرارة وليس بفعل الغلي فقط وهذا يعني ان الخزن بدرجات حرارة غير ملائمة سيؤدي الى فقدان المزيد منها. وعلى هذا الاساس يفقد السبانغ 79% من فيتامين C الكامن فيه بعد يومين من الخزن بدرجة حرارة 20 مئوية. وينخفض فقدان فيتامين C من السبانغ الى 33% فقط في حالة خزنه في الثلاجة . وتختلف نسبة فقدان بيتا - كاروتين من المواد الغذائية بين % 24- 0.8 حسب طريقة الخزن ودرجة الحرارة.

ويعتمد مقدار الفيتامين المفقود من المواد الغذائية على نوعية الفيتامين وعلى درجة الحرارة . وكمثل فان فقدان حامض الفوليك قد يرتفع الى 50% في حالة الخضروات المطبوخة اعتياديا والى 25% في حالة الطبخ ببخار الماء. وتفقد الخضروات عادة 35% من فيتامين C في حالة الطبخ العادي و25% في حالة التبخير. وقد يتضاعف هذا الفقدان في حالة انضاج طبغ هذه المواد.

- **محتوى انزيم ا لبيروكسيديز Peroxidase Enzyme :** يتواجد هذا الانزيم بشكل اعتيادي في بعض المواد الغذائية ويعمل على تفكيك فيتامين C بشكل فعال في درجات حرارة تتراوح بين 4 – 70 درجة مئوية . ويمكن تجنب ذلك من خلال غلي الماء ثم اضافة الفاكهة او الخضروات المطلوبة اذ تعمل الحرارة العالية على ابطال مفعول الانزيم .

10.9 التغذية والأمراض Nutrition and Diseases

الغياب أو النقص النسبي للفيتامينات في الغذاء يؤدي إلى حالات وأمراض نقص مميزة. نقص فيتامين واحد فقط من الفيتامينات تؤدي إلى حالات نقص متعددة.

- **بالنسبة للفيتامينات القابلة للذوبان في الماء هناك أمراض نقص معينة:** البري بري (نقص الثيامين) والتهاب الشفتين والتهاب اللسان والتهاب الجلد الدهني وحساسية الضوء (نقص الرايبوفلافين) والتهاب الأعصاب الطرفية (نقص البيريدوكسين) والأنيميا – فقر الدم- الخبيثة وحموضة البول بالميثيل أمونيا وأنيميا خلايا الدم العملاقة (نقص الكوبالامين) وأنيميا خلايا الدم العملاقة (نقص حمض الفوليك) والإسقربوط (نقص حمض الأسكوربيك). ويمكن تجنب نقص الفيتامينات عن طرق تناول أطعمة من أنواع مختلفة بكميات كافية. وبسبب ذوبان هذه الفيتامينات في الماء فإن الزيادة منها تفرز في البول وبالتالي فهي لا تتراكم بتركيزات سامة إلا نادراً ولنفس السبب فإن تخزينهم داخل الجسم محدود يجب أن يتم تناولهم بصورة منتظمة (باستثناء الكوبالامين).
- **أما بالنسبة للفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون:** فإن الحالات المؤثرة على هضم وامتصاص الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون مثل البراز الدهني والاضطرابات في الجهاز الصفراوي تؤدي جميعا إلى النقص، فمثلا نقص فيتامين A يؤدي إلى العشى الليلي وجفاف العين ونقص فيتامين D يؤدي إلى الكساح ونقص فيتامين E - نادر الحدوث- يؤدي إلى اضطرابات عصبية وأنيميا في المواليد الجدد ونقص فيتامين K وهو أيضا نادر جداً في البالغين يؤدي إلى النزيف في المواليد الجدد. وبسبب قدرة الجسم على تخزين كميات زائدة منالفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون يمكن أن يحدث تسمم نتيجة التناول المفرط لفيتامين A وD. فيتامينات D والبيتاكاروتين وE تعمل كمضادات للأكسدة مما يفسر دورها في منع حدوث السرطان وتصلب الشرايين.

11.9 الحقائق العلمية حول الفيتامينات Scientfic Facts About Vitamins

الفيتامينات : هي مركبات عضوية مهمة للكائن الحي بمثابة مغذيات حيوية بكميات محدودة . وتسمى مركبات كيميائية عضوية عند صعوبة تصنيعها بكميات كافية عن طريق الكائن الحي، ويجب الحصول عليها من الغذاء. وبالتالي فان المصطلح يعتمد على الظرف وعلى الكائن الحي. على سبيل المثال، حامض الاسكوربيك فيتامينC) (يعتبر فيتامين للبشر، ولكن ليس لمعظم الحيوانات الأخرى، وهناك حاجة لتواجد البيوتين وفيتامينD في النظام الغذائي للإنسان فقط في ظروف معينة. ومن المتفق عليه ،فان مصطلح فيتامين لا يشمل المواد الغذائية الأساسية الأخرى مثل المعادن،الأحماض الدهنية الأساسية، والأحماض الأمينية الأساسية التي يجب أن تكون كمياتها في الغذاء أكبر من الفيتامينات. في الوقت الحاضر يوجد ثلاثة عشر نوعا من الفيتامينات معترف بها عالميا.

- **هل تعطي الفيتامينات الطاقة؟**

كلا. ولكن تساعد الفيتامينات في تحويل الطعام إلى طاقة.

- **هل تناول الفيتامينات يزيد الشهية؟**

إذا كنت لا تحصل على الكمية الكافية من الفيتامينات وبالذات فيتامين أ، ب1 و ج ، فإنك تفقد الشهية، وبالإمكان تصليح فقدان الشهية في هذه الحالة بتناول كميات إضافية من هذه الفيتامينات. أما إذا كنت تحصل على احتياجك المتزن من الفيتامينات فإن تناول كميات إضافية من الفيتامينات لن يؤثر على الشهية.

- **هل تستطيع الحصول على جميع الفيتامينات التي تحتاجها من الطعام؟**

نعم، ولكن بشرط تناول وجبات متزنة وكافية .وهذا يشمل تناول الفواكه والخضروات، الحبوب والبقول، الحليب أو منتجاته، والبروتينات مثل اللحوم والبيض. فإذا كانت وجباتك لا تحتوي على أي من هذه المجموعات الأربعه بشكل دائم أو إذا كنت تتناول كميات قليلة أو كان عدد الوجبات قليل، فربما لا تحصل على جميع ما تحتاجه من الفتيامينات من الطعام

- **كيف تعلم إذا كنت تتناول ما تحتاجه من الفيتامينات؟**

الطريقة الوحيدة الأكيدة لمعرفة ذلك هي قياس مستوى الفيتامينات في الدم. ولكن تم التعارف على أن من لا يحصل على احتياجاته من الفيتامينات لمدة طويلة فهو يعاني

على الأقل من حالة نقص في الفيتامينات حدية Marginal Vitamin Deficiency (قريبة من الحد الأدنى لتركيز الفيتامينات) وربما يعاني من فقدان للشهية ، الإرهاق ، قلة التركيز، الانفعال والتوتر Irritability ، كسل أو نوم مستغرق (صعوبة الاستيقاظ من النوم) وأرق Insomnia Lethargy & . فإذا كنت لا تعاني من أي من هذه الأعراض وكنت مهتم بتناول وجبات متزنة فبإمكانك القول بأنك تتناول كفايتك من الفيتامينات.

- **ماذا يحدث إذا لم تتناول ما تحتاجه من الفيتامينات لمدة يوم أو يومين؟**

إذا كنت عادة تحصل على احتياجاتك من الفيتامينات وكنت صحتك جيدة، فإن النقص في الفيتامينات لمدة أسبوع أو حتى أسبوعين لن يؤذيك. ولكن لو كانت وجباتك الغذائية غير متزنة وكنت تعاني من نقص مزمن في الفيتامينات، فسوف تعاني من أعراض نقص الفيتامينات .

- **هل تحصل على ما تحتاجه من فيتامين د إذا كنت تقضي وقتا طويلا في التعرض لضوء الشمس؟**

يستطيع الشخص البالغ العادي الحصول على احتياجه من فيتامين د عن طريق التعرض لضوء الشمس بشكل كافي. ولأن فيتامين د ضروري لنمو وتطور الهيكل العظمي فإن احتياجات الرضع، الأطفال، الحوامل والمرضعات من فيتامين د تكون أكبر. وتشير الدلائل على أن كبار السن ربما يحتاجوا إلى كميات إضافية من فيتامين د لأن الجلد يفقد مقدرته على تصنيع فيتامين د مع تقدم السن .

- **هل يوجد عادات أو مراحل معينة من الحياة يكون فيها تناول الفيتامينات ضروري بشكل خاص؟**

نعم. فعادات التغذية السيئة أو الغير صحية تكون منتشرة بين المراهقين، المسنين، ومتبعي الريجيم. أما الحوامل والمرضعات، المدخنين، والنساء اللواتي يستعملن حبوب منع الحمل تزداد احتياجات الفيتامينات لديهم. ولهذا تجد الكثير من الأطباء يصفون الفيتامينات والمعادن للحماية من نقص الفيتامينات المتوقع .

- **ما هي الفيتامينات التي تحتاجها امرأة حامل أو مرضع؟**

بسبب زيادة الطلب على الجسم من الجنين أو الرضيع، فإن الحوامل والمرضعات تزداد احتياجاتهن لفيتامين أ و ج ، ب1، ب6، ب12، حمض الفوليك ولمعدن الحديد والكالسيوم. هذه الزيادة في متطلبات التغذية تستدعي الإنتباه ويجب استشارة الطبيب قبل تناول مستحضرات الفيتامينات والمعادن .

- **لماذا يعاني كبار السن من صعوبة في الحصول على احتياجاتهم من الفيتامينات؟**

في الغالب يعاني كبار السن من نقص في الشهية ويميلون لأكل كميات قليلة. ويوجد أيضا عوامل أخرى تؤدي إلى تكون عادات تغذية سيئة مثل مشاكل الأسنان، الصعوبات المالية، الوحدة وبالتالي عدم الرغبة في تجهيز الوجبات. وبما أن التقدم في السن ربما يؤدي إلى سوء امتصاص الفيتامينات من الأمعاء فإنه ينصح بتناول وجبات معززة بالفيتامينات أو مستحضرات الفيتامينات للمحافظة على الصحة .

- **هل تناول أقراص منع الحمل يزيد الاحتياج للفيتامينات؟**

من المعروف أن الإستروجين Estrogen في أقراص منع الحمل يؤثر في توازن الفيتامينات وبالذات فيتامين ب6. فإذا كانت أقراص منع الحمل تحتوي على تركيز مرتفع من الإستروحين فإنه ينصح بتناول كميات إضافية من فيتامين ب6 وحمض الفوليك .ويجب استشارة الطبيب قبل تناول مثل هذه المستحضرات .

- **هل تؤثر الأدوية على الاحتياجات من الفيتامينات؟**

الإستعمال الدائم لبعض الأدوية قد يؤثر على توازن الفيتامينات عن طريق التأثير على امتصاص الفيتامينات، طريقة الاستفادة منها، طريقة تخزينها، ومعدل طرحها من الجسم. فمثلا بعض المضادات الحيوية تؤثر على احتياجاتك من فيتامين ب2 و ج، أقراص منع الحمل تؤثر على ب6 وحمض الفوليك، المهدئات على ب2، المسكنات على حمض الفوليك وفيتامين ج، ومدرات البول على حمض الفوليك .

- **هل تجهيز الوجبات يدمر الفيتامينات في الطعام؟**

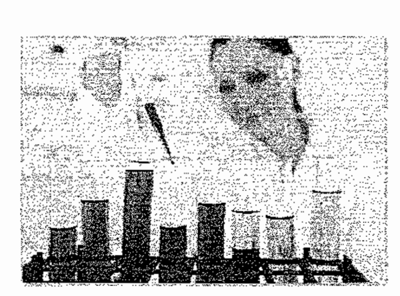
أن الفيتامينات تتأثر بالحرارة، الرطوبة، الهواء والضوء فهي معرضة للتدمير أثناء التجهيز. معظم ما يفقد بسبب التدمير بالحرارة ، البسترة Pasteurization ، التعقيم

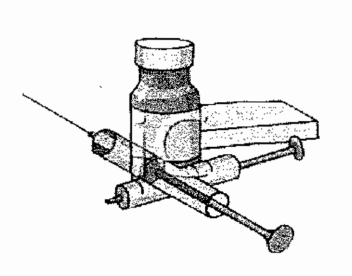
Sterilizationمن الممكن حدوث ذلك أثناء مراحل التعليب أو حتى التجميد ، لأن الطعام المجمد تنزع منه مواد فعالة تعمل على وقف نشاط الإنزيمات وقتل الميكروبات.

12.9 كيفية الكشف عن نقص الفيتامينات
How To Detect A Lack of Vitamins

هناك كثير من الفحوصات والادلة التي تبرهن على نقص فيتامين ما في الجسم ، ومن اهمهاعمل الاشعة اللازم للكشف عن الكساح المبكر او هشاشة العظام والتي يمكن ربط ذلك بنقص فيتامين د، ايضا يمكن عمل فحوصات تجلط الدم والتحقق من اعراض الانيميا وتحديد نوعها ويمكن ان يضاف الى هذه الفحوصات ايضا فحص نواتج (Metabolites) هذه الفيتامينات في الدم والبول. وتتضمن عملية الفحص الكيميائي لتبيان نقص هذه الفيتامينات ما يلي:

- عملية قياس تركيز هذه الفيتامينات او مشتقاتها في الدم
- عملية قياس لكميات هذه الفيتامينات او مشتقاتها في الدم
- التحقق من وجود الفيتامين عن طريق اعطاء الشخص مادة تحتاج الى هذا الفيتامين لكي يتم الاستفاجة منها





ولا يعني مطلقا ان وجود تراكيز منخفضة لفيتامين ما في الدم دليل وجود نقص فيه، فلا بد من قياس الكمية المتناولة من هذا الفيتامين، والكمية المطرودة منه في البول، كذلك ترتبط عملية نقص الفيتامينات بسوء التغذية ولهذا ومن الضروري قياس تركيز البروتين الكلي في الدم ،

وترتبط ايضا بسوء الامتصاص وامراض الجهاز الهضمي المختلفة، وايضا ترتبط عملية النقص هذه ايضا بزيادة معدل التخلص منها نتيجة لخلل ما في نظام الفلترة بالكلية.

13.9 اشباه الفيتامينات Pseudovitamin

يوجد بعض المركبات التي تقوم بعمل يشبه عمل الفيتامينات في خلايا الانسجة ولكن الجسم يستطيع تصنيعها بكميات كافية ولا يحتاجها الانسان في غذائه مثل المرافق الانزيمي كيو 10 (Q10) وحامض الليبويك والكولين والنيوستول.

1.13.9 المرافق الأنزيمي 10 (Coenzyme – Q10)

أول من اكتشف الإنزيم المساعد أو مرافق أنزيم Q10 البروفسور فريدريك كرين وزملاؤه في معهد جامعة ويسكونسن ماديسون في عام 1957.

الإنزيم المساعد أو مرافق الإنزيم كيو 10 (كوإنزيم كيوتن (Coenzyme Q10) ويتم اختصاره أحياناً إلى كوكيوتن CoQ10 أو كيوتن Q10 وغير ذلك.. وصيغته الجزيئية $C_{59}H_{90}O_4$.

Coenzyme Q10

يوجد هذا المركب الذي يذوب نسبياً في الدهون في معظم الخلايا الحقيقية، وبشكل رئيسي في الميتوكندريا. وهو من مكونات سلسلة النقل الإلكتروني ويشارك في التنفس الخلوي الهوائي مولداً طاقة على شكل ATP. وبهذه الطريقة يتم توليد خمسة وتسعون بالمائة من طاقة الجسم الإنساني. لذا، الأعضاء ذات متطلبات الطاقة الأعلى مثل القلب والكبد والكلية لديها التركيزات الأعلى من هذا المرافق الإنزيمي.

في الحقيقة أنه ليس فيتامين وإنما هو مرافق إنزيمي (Coenzyme- Q10) يعني مادة مشابهة للفيتامينات . هذا المرافق الإنزيمي عبارة عن مادة شبيهة بالفيتامينات Vitamin Like Substance ويشابه في وظائفه في أجسام كبار السن نفس وظائف فيتامين (هـ) ، بل أنه قد يكون أكثر منه فعالية ، وهو يساعد على زيادة فعالية الجهاز المناعي في الجسم ، و له دور

هام جداً في تأخير الشيخوخة عند كبار السن ، و منع تصلب الشرايين و الإصابة بمرض السكر و منع البدانة فضلاً عن أنه يستخدم أيضاً لعلاج مرضى الشيزوفيرينيا ومرض الزهامير Schizophrenia and Alzheimer Diseases ، و مرضى القلب و مرض الضغط العالي و مرض قرحة الإثنى عشر.

1.1.13.9 وظائف المرافق الانزيمي كيو 10 Functions of Coenzyme-Q10

- يعد من مضادات الأكسدة القوية
- يشارك في الأيض وإنتاج الطاقة بالخلية، ويمنع تلف الخلية
- يفيد في أمراض القلب والأوعية الدموية مثل الذبحة الصدرية وعدم انتظام نبضات القلب وارتفاع ضغط الدم
- يستعمل في علاج فشل القلب الاحتقاني وتشير الدراسات إلى أنه يساعد على انتظام ضربات القلب حتى عند المرضى الذين يتناولون أدوية العلاج النفسي
- يعالج الإجهاد المزمن وخلل وظائف المناعة
- قد يستفيد بعض مرضى السرطان منه حيث أفادت الدراسات أنه يحمي أنسجة الجسم من عقار الأدرياميسين، وهو أحد العقاقير الكيميائية لعلاج السرطان وله تأثير سام على القلب.
- يساعد في محاربة التهابات اللثة
- يفيد في علاج الصداع النصفي ومرض باركينسون وضعف العضلات وضمورها وداء السكري وأمراض الأيض الأخرى..
- ويستخدم كمنشط عام ويزيد النشاط العقلي ويساعد على التركيز ويقلل من الضرر الإشعاعي
- ومن العوامل التي تؤدي إلى خفض مستوى مرافق الإنزيم التعرض للأشعة فوق بنفسجية والتقدم في العمر وتناول بعض الأدوية..

ونظراً لأن كمية مرافق الإنزيم كيو 10 تقل في أجسام كبار السن بتقدمهم في العمر فإنه يوصى بإضافته إلى الوجبات الغذائية و خاصة لمن تجاوزوا سن الخمسين .

وهو مضاد للأكسدة و يساعد على تجديد الخلايا و منع تعرضها للشيخوخة ، و يعطي بشكل خاص للأفراد الذين تجاوزوا العقد الخامس من العمر ، كما أنه متوفر بصورة طبيعية في المصادر الغذائية البحرية .

2.1.13.9 المصادر الغذائية للمرافق الإنزيم كيو 10 Food Sources of Coenzyme Q10

ويوجد المرافق الإنزيم كيو 10 في اللحوم والدجاج والأسماك والمكسرات والبذور والزيوت النباتية، وتحتوي قلوب الحيوانات مثل الأبقار والدجاج وبقية الطيور كمية عالية منه، كما يوجد في الأسماك مثل الساردين والمكسرات مثل الفستق واللوز والفول السوداني وبذور السمسم والزيوت النباتية مثل زيت فول الصويا وزيت الزيتون، والخضروات مثل البقدونس والسبانخ والفاكهة مثل الأفوكادو والعناب.

3.1.13.9 الاحتياجات اليومية للمرافق الإنزيم كيو 10 Recommendations

والتناول اليومي المقدر للإنزيم المساعد يتراوح بين 3- 6 ملجم/كجم ..

4.1.13.9 الافراط في تناول المرافق الإنزيم كيو 10 Excess of Intake Coenzyme Q10

ومعظم الدراسات استخدمت مكملات للإنزيم المساعد نظرا لأنه لا يوجد بكثرة في الغذاء. ويمكن أن يستفيد العديد من الناس من هذه المكملات الغذائية خاصة كبار السن والرياضيين. ويبدو أنه لا توجد أضرار من تناول الإنزيم المساعد، إلا في حالة الجرعات العالية منه، فقد أشارت بعض التقارير إلى حدوث اضطرابات في الجهاز الهضمي وفقدان الشهية والغثيان والإسهال .

وينبغي عدم تناول النساء الحوامل والمرضعات لهذا الإنزيم المساعد، وعدم إعطائه للأطفال دون سن الثانية، ويجب عدم استخدامه مع أدوية القلب أو مضادات الحموضة أو المسهلات أو أدوية الكحة والبرد وغيرها إلا بعد التشاور مع الطبيب المختص..

2.13.9 حامض الليبويك Lipoic Acid

يعرف حامض الليبويك بالمسميات التالية:

- حامض الثيوكتك (Thioctic Acid)
- و حامض الفا الليبويك (Alpha-Lipoic Acid,).

و يعتبر مرافق انزيمي لنقل الهيدروجين ومجموعة الاستيل وهو يحتوي في جزيئيته على ذرتين كبريت ويعمل بشكل اساسي في ازالة الكاربوكسيل المتأكسد.

اظهرت دراسة لعلماء جامعة مقاطعة اوريجون بالولايات المتحدة الأمريكية أن استهلاك حامض ألفا ليبويك سواء من الأغذية أو من المكملات الغذائية قد يقي من تصلب الشرايين و يخفض مستوى الدهون الثلاثية الضارة بالجسم ويساعد على إنقاص الوزن

و أظهرت الدراسة التي أجريت على القئران أن استهلاك حامض ألفا ليبويك أدى لانخفاض تصلب الشرايين بنسبة ٥٠٪ كما انه ساعد على إنقاص الوزن بنسبة ٤٠٪ و تقليل مستوى الدهون الثلاثية الضارة.

1.2.13.9 المصادر الغذائية لحامض الليبويك Food Sources of Lipoic Acid

يوجد حامض الليبويك بكميات قليلة بالخضروات الورقية و البطاطا و اللحوم خصوصا الأعضاء مثل الكبد والقلب و الكلى.

2.2.13.9 وظائف حامض الليبويك Functions of Lipoic Acid

- يعتبر من مضادات الاكسدة ولكنه أقل مضادات الأكسدة شهرة ولكنه أكثرهم فاعلية وتأثيرا ، ذلك أنه ينشط في الوسطين المائي والدهني مما يجعله فعالا في كل أنسجة وخلايا الجسم وبالذات في الحفاظ على أنسجة المخ الهنية من عمل الجذور الحرة ا ، بينما تنشط باقي المضادات في أحد الوسطين فقط
- وحامض ألفا ليبويك بالغ الأهمية في الحفاظ على أنظمة مضادات الأكسدة في الجسم وفي استعادتها لنشاطها
- بعد استنفاذها له واستخدامها المرة بعد الأخرى.
- الا أن أهم وظائف حامض ألفا ليبويك هو وقف عمل الجذور الحرة المدمر للميتوكوندريا وبالتالي الحفاظ على مصدر الطاقة الوحيد للخلية ، وعندما تكون الميتوكوندريا في حالة طيبة ومنتجة، فإن الخلايا تظل أيضًا في صحة طيبة فلا تشيخ أو تمرض، وفي حالة خلايا الجلد مثلا فعندما ينضب مصدر الطاقة في الميتوكوندريا فان الخلايا تتوقف عن انتاج الكولاجين فيتهدل الجلد ويتجعد ، ولكن عندما تستعيد الميتوكوندريا نشاطها وتستمر في انتاج الكولاجين فإن البشرة تحافظ على شبابها ونضارتها.

- ولقد اكتشف علماء جامعة كاليفورنيا مؤخرا أن الحامض الأميني المسمى لـ – كارنيتين L-Carnitineهو العامل المساعد الهام في ادخال الحامض الدهني ألفا ليبويك الى الميتوكوندريا لكي يقوم بعمله في تنشيطها والحفاظ عليها من التدمير . وكانت التجارب التي أجروها على فئران المعمل مثيرة للغاية حيث نشطت الفئران المسنة واستعادت ذاكرتها وحيويتها ونشاطها الجسدي، حتى أن الفئران المسنة التي يقارن عمرها بالثمانينات عند الانسان أصبحت تتصرف مثل فئران في منتصف العمر في كل نواحي نشاطها.
- ومن المعروف أن مضادات الأكسدة تتصرف كمصائد للجذور الحرة فتسلبها الألكترونات الزائدة ، ولكنها عندما تفعل ذلك تفقد فاعليتها بعد تشبعها بهذه الألكترونات ، وهنا يأتي الدور الهام الذي يلعبه حامض ألفا ليبويك الذي يستطيع أن ينشط نفسه بعد اجتذابه للألكترونات من الجذور الحرة فيستعيد دوره مرة أخرى كمضاد فعال للأكسدة، كما أنه يستطيع تنشيط عمل كل مضادات الأكسدة الأخرى بالطريقة نفسها.
- وهو يحمي خلايا الجسم عموما ضد الأمراض المختلفة ، ويحافظ على الحمض النووي DNAمن التدمير ، وعلى المخ والقلب والأوعية الدموية ، وعلى وظائف المناعة ، ويمنع شيخوخة الجلد ، كما يحافظ على الجسم من تأثيرات الاشعاع والأشعة فوق البنفسجية التي تسبب تدمير الجلد.
- المستويات المرتفعة من حامض ألفا ليبويك تقي من تصلب الشرايين بعدة آليات فهي تمنع تكون الجزيئات الملتصقة و تخفض مستوى الدهون الثلاثية كما أنها قد تعمل كمضادات للأكسدة.
- يساهم حامض ألفا ليبويك في إنقاص الوزن عن طريق التأثير على الشهية و تحسين معدلات استهلاك المغذيات

3.2.13.9 الاحتياجات اليومية لحامض الليبويك Recommendations

يحتاج الانسان الى حوالى 100 ميلليغرام .

3.13.9 الكولين Choline

يعتقد بعض الناس ان الكولين فيتامين اكثر منه مشابها للفيتامين، ويمكن تصنيعه في الخلية عن طريق مجموعة كربوكسيل (COOH) من الحامض الاميني سيرينمع اضافة مجموعة

ميثيل ($-CH_3$) من حامض اميني اخر هو ميثونين. والكولين هو احد مكونات الفسفوليبيدات ، وهو سائل لزج عديم اللون شديد القلوية ومتميع ويذوب في الماءوالكحول وصيغته الكيميائية هي :

$$(CH_3)_3\overset{+}{N}-CH_2-CH_2OH \quad OH^-$$

Choline

1.3.13.9 وظائف الكولين Functions of Choline

- مهم لسلامة هيكلية الخلايا لدينا. هو المصدر الرئيسي للمجموعات المثالية في نظام غذائي صحي.
- مهم في المواد الغذائية لأمراض الكبد وفريد من نوعه لمعالجة الدهون. ويقع الكولين في طبقات الدهون في الأغشية من كل خلية من خلايا الجسم والدهون غشاء لذلك فالكولين مهم لإعطاء المزيد من المرونة في الحفاظ على الخلايا .كما أنه يساعد في الاستفادة من الدهون داخل الجسم. الكولين غالبا ما يشار الى واحد من الفيتامينات ب.
- ضروري لنقل الدهون والكولسترول من الكبد.
- يساعد على إبقاء الدهون في شكل سائل. طالما هو سائل، فإنه ليس من المرجح أن تستقر الدهون في جدران الشرايين. فهو يساعد على نقل الكولسترول والدهون للحفاظ على المعدلات الطبيعية.
- أستيل كولين يحفز نوعا من المستقبلات في الجسم تسمى مستقبلات العضلات. هذه المستقبلات في العضلات يؤدي إلى تقلص العضلات. أستيل كولين يحفز الانقباضات العضلية في المثانة البولية ويدعم وظيفة صحية.
- الكولين هام لنقل المعلومات من عصب إلى العصب ، وهذه المواد الكيميائية مخزنة في الخلايا العصبية وتشارك في نقل الرسائل بين الخلايا العصبية والخلايا العضلية. وقد تم العثور على أستيل في النهايات العصبية.
- يلعب الكولين دورا هاما في خصوبة الذكور والإناث. فالكولين هي المواد الغذائية التي يحتمل أنها تعزز النشاط الجنسي من خلال تحولها إلى أستيل كولين. ويمكن أن تساعد في تنشيط الرغبة الجنسية.

- الكولين يساعد على زيادة عدد الخلايا في مركز الذاكرة أثناء فترة حرجة من نمو الدماغ. فالأستيل كولين يزيد من حيوية الفكر والذاكرة. ويشارك أيضا في السيطرة على الحركة .

2.3.13.9 المصادر الغذائية للكولين Food Sources of Choline

يأتي الكولين بصورة طبيعية من الأحماض الأمينية الموجودة في المقام الأول في صفار البيض والحليب والمكسرات وفول الصويا والدجاج والكبد ولحم البقر والدجاج المشوي ، اللحم المفروم ، والجمبري. وكذلك في الحليب ثدي المرأة .كما يمكن العثور عليه أيضا في البطاطا والعدس، والشوفان ، وبذور السمسم. وبكميات قليلة في بعض الخضار الورقية الخضراء

3.3.13.9 أعراض نقص الكولين Deficiency of Choline

اضطرابات في الكبد والكلى حيث يؤدي نقصه الى تراكم كمية من الدهن في الكبد ، وتضخم الكلى والطحال ونقص في حجم الغدة الدرقية.

4.3.13.9 الافراط في تناول الكولين Excess of intake Choline

التعب ، والأرق ، و ضعف قدرة الكلى على تجميع البول ، وتراكم الدهون في الدم، والمشاكل العصبية للعضلات

4.13.9 الاينوزيتول Inositol

الاينوزيتول والكولين يكونا عضوا من مجموعة فيتامين (ب) ويشكلا جزءا من Lecitinmolekylen

والصيغة الكيميائية للاينوزيتول هي:

OH
HO OH
HO OH
OH

1.4.13.9 وظيفة الاينوزيتول Functions of Inositol

- يشارك في التمثيل الغذائي للدهون
- يخفض نسبة الكوليسترول في الدم.
- يحقق استرخاء الجهاز العصبي
- يعزز الجلد الطبيعي
- يعزز صحة الشعر .
- يمكن علاج الاكتئاب وتقلب المزاج
- يساعد في مكافحة السرطان



- يخفف من الامساك
- يشارك في تركيب الحامض النووي الريبي في الخلايا من البيوتين في القناة الهضمية.
- يساعد الذين يعانون من مرض السكري
- يساعد الاطفال الذين يعانون من مشاكل في الجهاز التنفسي

وقال العلماء بجامعة لندن إن المادة التي أطلق عليها سكر العضلات والمعروف علميا باسم إينوزيتول Inositol سكر العضلات، مركب ذو حلاوة بسيطة، يوجد في كثير من أنسجة الجسم، وخاصة العضلات .تستخدم في علاج تصلب الكبد وتسمم الكبد، وفي علاج ضمور العضلات.

والتي توجد في العدس والبازلاء وغذاء ملكات النحل بكميات مرتفعة قد تساعد الباحثين أيضا على التوصل لعلاجات من المرض. قال علماء إن تناول طعام غني بالبقوليات والحبوب والجوز والبندق ربما يساعد في الوقاية من السرطان لأن هذه الأغذية تحتوي على مركب طبيعي يمنع نمو الأورام.

وقال الدكتور ماركو فالاسكا من معهد ساكلر بجامعة لندن "تؤكد دراستنا على أهمية الغذاء الغني بأطعمة مثل اللوبيا والفاصوليا والفول والجوز واللوز والبندق والحبوب والتي قد تقي من الإصابة بالسرطان." واكتشف الدكتور فالاسكا وفريقه أن المركب يكبح إنزيم يسمى فوسفواينوسيتد 3-كيناسي والذي يحفز نمو الأورام. وأثناء تجريب مركب إينوزيتول بنتاكيسفوسفات على الخلايا السرطانية في فئران التجارب تبين أنه يقتل الأورام ويعزز من فاعلية الأدوية المضادة لخلايا سرطان المبيض والرئتين. وقال دكتور فالاسكا في بيان "سيركز عملنا الآن على التأكد مما إذا كان هذا المركب يمكن إنتاجه في شكل مادة مضادة للسرطان لعلاج البشر." ويعتقد الباحثون أن المركب الذي ثبت أنه غير سام حتى عند استخدامه بتركيزات كبيرة

2.4.13.9 نقص الاينوزيتول Deficiency of Inositol

يؤدي الى مشاكل في الدورة الدموية التي يسببها ارتفاع الكوليسترول في الدم. القلق والأرق والتوتر والإجهاد. ارتفاع ضغط الدم والأكزيما وفقدان الشعر ، والإمساك .

3.4.13.9 الجرعة اليومية الموصى بها Recommendations

ربما يكون في حاجة إلى 500-1000 ملغم

الجرعة العلاجية : 1000-2000 ملغم.

4.4.13.9 أعراض الجرعة الزائدة من الايتوزيتول Symptoms of Overdose of Inositol

غير معروف

5.13.9 الفلافونويدات Flavonoids

تعتبر أشباه الفلافونات (Flavonoids) الفئة التصنيفية الأكبرللمركبات الفنولية الفلافونيدات هي أحد أفراد مجموعة مركبات بلورية موجودة في النباتات ولقد تم اكتشافها بواسطة

العالم(زينت جيورجى) عام 1936م في اللب الأبيض للثمار الحمضية ، الفلافونويدات صبغات نباتية صفراء تسمى أحيانا أنثوزانثينات Anthoxanthins وتنتشر في الأجزاء المختلفة من النبات من جذور وأوراق وزهوروغير ذلك ولقد اشتق الاسم من اللون الأصفر حيث يطلق على اللون الأصفر باللاتينية Flavus تحوي جميع الفلافونويدات 15 ذرة كربون في بنائها موزعةعلى ثلاث حلقات كما في الصيغة التالية:

HO, O, OH, OH, O
Flavone

التي تعتبر المركب الأم للفلافونويدات وتجدر الإشارة إلى أن هنـاك صبـغات نباتـية أخـرى تسمـى أنثوسيانينات Anthocyanins وهي وثيقة الصلة من الناحية الكيميائية بالفلافونويدات

1.5.13.9 وظائف الفلافونويدات Functions of Flavonoids

1- تعمل كمضاد للفيروسات وللسرطان وللإلتهابات وللبكتيريا
2- مضاد للأكسدة
3- تخف فالألم والتورمات والكدمات
4- تقلل من حدة الاعراض المرتبطة بالنزيف المستمروانخفاض مستوى الكالسيوم
5- تعمل بالتناغم مع فيتامين ج لحماية الشعيرات الدموية
6- تنشيط الدورة الدموية وانتاج الصفراء وتقي وتعالج اضطرابات الدورة الدموية
7- تخفيض مستويات الكوليسترول
8- تقي من المياه البيضاء وتعالجها ومضاعفات السكري
9- عند تناولها مع فيتامين ج فإنها تخفف اعراض مرض القوباء(الهربس) الفمي (عدوى فيروسية تصيب الشفاه والأعضاء التناسلية فتسبب حويصلات مؤلمة)
10- حماية البروتينات الدهنية المنخفضة الكثافة من الأكسدة
11- تقي من اعراض الربو وتعالجها بكفاءة
12- تقي من ارتفاعضغط الدم وامراض القلب بأنواعها
13- علاج لدوالي الساقين وتقلصات عضلات الساق

14- تعمل كعلاج اضطرابات ناتجة عن عدم تدفق الدم

15- مضاد للفيروسات خاصة الفيروسات المسببة لشلل الأطفال والإنفلونزا والإلتهاب الكبدي(أ ,ب) والحلأ البسيط والفيروس المسبب لسرطان الدم في الخلايا اللمفاوية "ت" والفيروس المسبب لمرض نقص المناعة المكتسبة

16- الفلافونيدات تلعب دور الإستروجين النباتي ، لا ترفع من مستوى الاستروجين كما يوحي بذلك الاسم ولكنها تعمل على مزيد من التوازن بين الاستروجين الضار والمفيد وذلك لمساعدة اجسامنا على التمثيل الغذائي للاستروجين السيء حيث ان زيادة الاستروجين السيء (الاستراديول) قد يسبب في حدوث سرطان الثدي وسرطان البروستاتا واعراض سن اليأس ومتلازمة ما قبل الطمث والتحوصل الليفي بالثدي وانتشار الغشاء المخاطي للرحم خارجه وربما يتسبب في العديد من الاضطرابات المرتبطة بالهرمونات .. ان الفلافونيدات تساعد اجسامنا على تحويل الاستراديول الى الاستيريول وهو صورة أمنة من الاستروجين

2.5.13.9 مصادرالفلافونويدات الغذائية Food Sources of Flavonoids

الطحالب الخضراء المزرقة – الطبقة البيضاء التي توجداسفل قشرة الحمضيات الملونة – الفلفل الأخضر– الحنطة السوداء – العنب الأسود –المشمش – الكرز – البرقوق – الحبوب – البقوليات الخضراء خاصة فول الصويا ومنتجاتها –الشاي والقهوة – الكاكاو والفلافونيدات (البيوفلافونيدات – الفلافونيدات الحيوية(Bioflavonoids) ليست فيتامينات حقيقية بالمعنى الدقيق وان كانت تسمى احيانا Vitamin P

6.13.9 الكارنيتين (Carnitine)

اكتشف العلماء الكارنيتين عام 1905 ان الكارنيتين مادة مشتقة من الحامض الهيدروكسي الرباعي ، وهو ليس حمضا امينيا او فيتامين وذلك على الرغم من تمثيل هذه المادة بمعرفة الجسم وداخل الكبد والكلية والاكثر من ذلك ان عملية التمثيل الغذائي تلك تكون في مجملها من الاحماض الامينية الاساسية .

الكارنيتين Carnitine هو مادة مشابهة للأحماض الأمينية والفيتامينات. تصنع في الجسم بكميات صغيرة من الأحماض الأمينية مثل ميسين وميثيونين وبالإضافة إلى الفيتامينات مثل فيتامين C و فيتامين B

وقدعملت الدراسات والابحاث منذ فترة طويلة على تحديد الدور الفسيولوجي الخاص بالكارنيتين وذلك فيما يتعلق بنقل الاحماض الدهنية طويلة السلسلة الى مصنع الطاقة في الخلية والمعروف بالميتوكوندريا وذلك بغرض انتاج الطاقة .

حيث ينقسم الكارنيتين الى 3 اجـــزاء (Carnitine Acyltransferase I, Carnitine Translocase, & Carnitine Acyltransferase II) حيث ان هذه الانزيمات الثلاثة المسؤلة عن نقل الاحماض الدهنية طويلة السلسلة عبر غشاء الميتوكوندريا الداخلى، حيث تكون انزيمات الاكسدة نشيطة (ss-Oxidative Enzymes)

1.6.13.9 المصادر الغذائية للكارنيتين Food Sourcess of Carntine

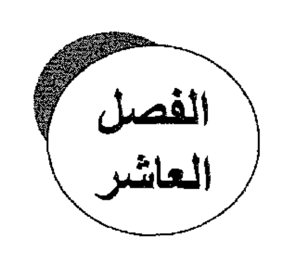
تمثل اللحوم الحمراء الخالية من الدهون أفضل المصادر الغذائية على الاطلاق للحصول على الكارنيتين . ويمكن الحصول عليه بصفة عامة من اللحم البقري والضأن واللبن والجبن والدواجن ايضا بكميات اقل . ويوجد بكميات ضئيلة جدا في الخضروات.

2.6.13.9 وظائف الكارنيتين Functions of Carntine

- يحد من تراكم الدهون خارج الجسم، فالكارنيتين مسئول عن نقل الأحماض الدهنية للميتوكوندريا في الخلايا، حيث تستعمل لإنتاج الطاقة، على هذا النحو تمكن الشخص من زيادة استعمال الدهون كمصدر للطاقة
- يعزز السرعة العقلية
- الكارنيتين من المواد القادرة على مجابهة اثار الشيخوخة ويرجع السبب في ذلك الى مقدرة هذه المادة على حماية الخلايا من التلف الناجم عن الجزيئات الحرة
- الكارنتين يحمي الخلايا ويساعدها في مقاومة التلفيات الناجمة عن الجزيئات الحرة التى لم تتعرض لمرحلة التعادل، حيث يزيد ايضا من سرعة معدلات اصلاح الحامض النووي DNAالذي تعرض لبعض اعراض التلف، ويزيد من معدلات امداد الخلايا بالطاقة

وهذا القدر من الطاقة يمثل القدر الصحيح والامثل لتصحيح مسار DNA وتحسين صورة الجزيئات التالفة منه.

- عندما يتعلق الامر بالرياضيين فان الامر يختلف بشكل كبير حيث ان الرياضيين يمكنهم الحصول على الكثير من المكتسبات والمنافع من الكارنيتين وذلك فيما يتعلق بذلك الدور المضاد لاثار الشيخوخة حيث انهم يعرضون اجسامهم باستمرار الى كميات كبيرة من الجزيئات الحرة،حيث يؤدي استخدامه لرفع الاداء وخلال التدريبات اللاهوائية سوف يقلل من انتاج الحامض اللبني (Lactic Acid) .
- من المزايا الأخرى المهمة لبناء الأجسام هي أثر الكارنيتين على مستقبلات الاندروجين. قد وجدت الأبحاث الحديثة أن المكمل مع ل - كارنيتين يزيد عدد مستقبلات الاندروجين في العضلات - في نفس مستقبلات هرمون التستوستيرون- والتي هي مسئولة عن نمو العضلات. وهذا يعني أنه ليس فقط كارنيتين هو أداة عظيمة لحرق الدهون، بل ربما أيضا أداة رائعة في تحسين كتلة الجسم، عن طريق زيادة كمية المستقبلات مما يزيد من فرصة لتحقيق مكاسب الحجم العضلي.
- تقليل أعراض الاكتئاب وتحسين المزاج.
- دعم وظائف الجسم التي تتطلب طاقة عالية.
- يساعد على تحسين صحة القلب.



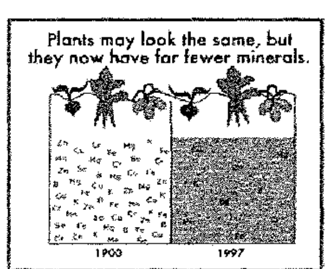
العناصر الغذائية المعدنية

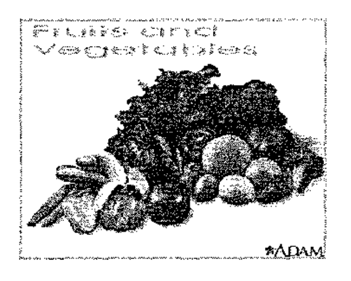
Mineral Elements of Food

1.10 العناصر الغذائية المعدنية Mineral Elements of Food

لا توجد العناصر المعدنية منفردة في الجسم بل متحدة على هيئة املاح مثل كلوريد الصوديوم، وقد تكون متحدة مع بعض المواد العضوية كما في حالة الحديد الموجود في الهيموجلوبين والكبريت في البروتين وهي جميعها لا تنتج طاقة رغم انتشارها في جميع انسجة وسوائل الجسم .

المعادن مثل الفيتامينات لا تحتوى ولا تمنح سعرات حرارية او طاقة لكنها تعين الجسم في عملية انتاج الطاقة . واذا كان الجسم قادرا على تكوين بعض الفيتامينات فانه عاجز عن تكوين المعادن داخله وتبقى الارض المصدر الاساسي للمعادن .





يحتوي جسم الإنسان على ما لا يقل عن 40 عنصرا كيميائيا، توجد في تركيب الأنسجة الحية، ويمكن الكشف عنها بوسائل التحليل المختلفة. وتشكل أربعة عناصر منها وهي: الكربون، الهيدروجين، الأوكسجين، والنيتروجين، حوالي 96 % من وزن الجسم، مكونة الماء والمركبات العضوية، بينما تشكل العناصر المعدنية حوالي 4% فقط من وزن الجسم. اي أن الشخص البالغ الذي يزن 70 كيلوغراما يحتوي جسمه على حوالي 2.8 كيلوغرام من العناصر المعدنية، ويقدر عدد العناصر المعدنية في جسم الإنسان بحوالي 33 نواعا، توجد

معظمها في صورة أيونات حرة موجبة الشحنة أو سالبة الشحنة، ويوجد الباقي في صورة متحدة مع مواد عضوية أو غير عضوية.

بعضها يوجد بكميات كبيرة مثل الكالسيوم الذي يحتوي الجسم منه على كمية تتراوح بين 1 – 1.5 كغم وبعضها بكميات قليلة تتراوح بين 20 – 25 ملليغرام مثل اليود، والبعض الاخر يوجد بكميات نادرة من الصعب تقديرها مثل الكوبالت. واذا نقص احدهم فقد يسبب الاضرار ، كما ان الزيادة قد تؤدي الى حالة تسمم.

Total amount of some elements in an adult human body

Ca	1000-1500 g	Fe	3-5 g	Ni	10 mg
P	420-840 g	Zn	1.5-3 g	Cr	5 mg
K	140-180 g	F	0.8-2.5 g	V	<1-20 mg
S	140 g	Si	1.4 g	I	10-30 mg
Cl	70-110 g	Cu	100-180 mg	Se	10-20 mg
Na	70-100 g	Mn	10-20 mg	Co	1-1.5 mg
Mg	24-40 g	Mo	5-10 mg	Cd	5-30 mg

ويمكن ان نعرف العناصر الغذائية المعدنية كما يلي :

- **المعادن الغذائية (العناصر الغذائية المعدنية)** : مجموعة من المواد الكيميائية غير عضوية يحتاجها جسم الإنسان بكميات قليلة، ولا تنتج طاقة، ولكنها ضرورية لعمل الوظائف الفسيولوجية في الكائنات الحية ومهمة للقيام بالتفاعلات الكيميائية الحيوية والحفاظ على توازن الحامض القاعدي للجسم وتدخل في تركيب الأنسجة والعظام.
- **العناصرالمعدنية (التغذية)** : هي المواد التي يحتاجها الجسم بكميات ضئيلة حوالي 100 مليجرام / يوم .
- **العناصرالمعدنية**: هي الرماد المتبقي بعد تمام احتراق المواد العضويه،بالرغم من صغر نسبه المواد العضويه في الجسم الا ان لها اهميه قصوى.

من المعروف حاليا ان الانسان يحتاج الى 14 عنصرا معدنيا او ملحا معدنيا، بعضها يحتاجه الجسم بنسب بسيطه جدا، مثل الحديد والمغنسيوم والنحاس واليود والزنك

والكوبلت والمولبدنيوم، وهذه يطلق عليها اسم المعادن النادره، وهناك املاح معدنيه اخرى يحتاج الجسم منها الى نسب اكبر، وهذه الاملاح هي الكالسيوم والكلور والبوتاسيوم والماغنسيوم والكبريت.

2.10 وظائف العناصر المعدنية في الجسم Functions of Minerals

للعناصر للمعدنية شأن كبير في دوام حياة الإنسان علما بأن جسم الإنسان يتركب من عناصر مختلفة من معادن وأشباه المعادن. لذلك فهو بحاجة مستمرة إلى تلك العناصر الضرورية ولا سبيل الى تدارك احتياجاته إلا من الهواء والماء والغذاء وما يمكن أن يصنعه من نفسه.

إن لكل عنصر معدني وظائفه المحددة، إلا أنه يمكن حصر وظائف العناصر المعدنية في الوظائف العامة التالية:

1. حفظ كثافة الدم والإفرازات والسوائل Maintain The Density of Blood, Secretions And Fluids
2. إكساب الدم خاصية التجلط عند اللزوم Blood Clotting
3. تنشيط التفاعلات الكيميائية الحيوية Biochemical Reaction: تنشيط العناصر المعدنية بالتفاعلات الكيميائية الحيوية من دون أن يتدخل في ناتج التفاعل، وهي تعمل كعوامل مرافقة Cofactors ، فالزنك ينشط ما لا يقل عن 100 إنزيم، ويقوم الحديد والمغنسيوم والنحاس والسلينيوم والبوتاسيوم بتنشيط أعداد متباينة من التفاعلات. لذا فهي تقوم بتنظيم التفاعلات الكيميائية في الجسم
4. المحافظة على محتويات القناة الهضمية من التخمر والتعفن Maintain The Contents of The Digestive Tract of Fermentation And Putrefaction
5. نقل السيالات العصبية Process Nerve Reactions: يعمل تبادل الصوديوم والبوتاسيوم عبر الأغشية الخلوية للأعصاب على نقل السيالات العصبية من خلية عصبية إلى أخرى كنتيجة لتغيير الشحنة الكهربائية التي توجد على الغشاء الخلوي. حيث تعمل على تنظيم انتقال النبضات العصبية في الجهاز العصبي المركزي وكذلك تنظيم ضربات القلب مثل الكالسيوم ، والبوتاسيوم
6. وظائف كيميائية Chemical Functions: مثل الحديد يدخل في تكوين المادة الصباغية في الدم (هيموغلوبين).

7. إكساب المرونة للأنسجة Contract Muscles: حيث تشترك عدة املاح معدنية في تكوين الانسجة الرخوة في الجسم وبصفة خاصة البوتاسيوم، والكبريت، والفسفور ، والحديد، وغيرها .. حيث تقوم هذه الاملاح المعدنية بانقباض العضلات وانبساطها، و يؤدي التوازن بين الكالسيوم (الذي يحفز انقباض العضلات)، والصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم (الذي يحفز ارتخاء العضلات)، إلى قيام العضلات بوظيفتها الحركية بصورة مثالية.
8. وظائف بنائية أو هيكلية Structural Functions : فالكالسيوم والفوسفور يدخلان في تركيب العظام والأسنان، ويعطيانها القوة والمناعة، ويدخل اليود في بناء هرمون الثايروكسين، كما يدخل الزنك في تركيب بعض الأنزيمات، والكلور جزء من حامض الهيدروكلوريك الذي تفرزه المعدة، ويدخل الحديد في تركيب الهيموغلوبين، وهكذا.
9. تدخل في تكوين الانسجة الرخوة Build New Tissues: كالفسفور في الأنسجة العصبية و الكبريت في الأنسجة العضلية
10. تدخل في تكوين وتنشيط الهرمونات و الإنزيمات و الفيتامينات Enzyme Activator : وتعمل على تنشيطها ، كالزنك الذي يدخل في تكوين الأنسولين و الكوبالت في فيتامين ب12 ، والحديد في خضاب الدم
11. المحافظة على الضغط الأسموزي وتوازن الماء (إكساب السوائل خاصية الإنتشار في الجسم والحفاظ على ضغطها) Electrolyte Balance: لا بد من المحافظة على توازن الماء ما بين داخل وخارج الخلايا والسوائل التي بينها، ومما يحافظ على هذا التوازن العناصر الإلكترونية وهي الصوديوم والبوتاسيوم والكلور فتمنع الاصابة بالجفاف.
12. المحافظة على التوازن الحامضي القاعدي (ميزان حمضية و قلوية الدم) Acid Base Balance: أي المحافظة على بقائه ضمن حد معين (الاس الهيدروجيني حوالي 7.35) في الدم، فلا يصاب الشخص بالحموضة أو القلوية. ومن العناصر التي تساعد على الثبات والتوازن الحامضي القاعدي في الجسم عناصر الصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم المكونة للقاعدة، وعناصر الكلور والفوسفور والكبريت المكونة للأحماض.

تلخيص وظائف ومصادر العناصر المعدنية

نوع المعدن	أفضل المصادر	دوره في الجسم
الكالسيوم	الحليب و مشتقاته من ألبان و أجبان و سمك مع الحسك .	لبناء العظام و أسنان سليمة و لتخثر الدم .
الكروميوم	مكسرات / أجبان / حبوب كاملة .	لتأمين الطاقة .
النحاس	لحم الأعضاء ، ثمار البحر ، بقوليات .	ضروري لعملية الهضم و الامتصاص .
الفلور	الشاي / ثمار البحر .	مكافحة تسوس الأسنان .
اليود	ثمار البحر و السمك ملح ميوّد .	ضروري لعمل الغدة الدرقية.
الحديد	اللحم الأحمر ، الدواجن و الأسماك ، بقوليات : العدس .	لتكوين الكريات الحمراء .
المغنيسيوم	الخضار الخضراء ، ثمار البحر ، بقوليات ، مكسرات ، لوزيات .	ضروري لعمل القلب و الأعصاب ، يحارب التشنجات .
الفوسفور	اللحوم ، السمك ، الدواجن ، الحليب و مشتقاته .	للمحافظة على كثافة العظام .
البوتاسيوم	الموز ، الطماطم ، الفاكهة المجففة ، البقوليات ، البطاطا.	لتنظيم نسبة السوائل . ولتنظيم دقات القلب . ولتخفيف تشنج العضلات .
الصوديوم	في كل المجموعات الغذائية خاصة في المخلل ، الزيتون ، المعلبات ، اللحوم الباردة .	لتنظيم نسبة السوائل في الجسم .
السلينيوم	ثمار البحر ، اللحوم ، الحبوب .	مضاد لتأكسد الخلايا .
الزنك	الأصداف ، ثمار البحر ، اللحوم ، البقوليات .	لنمو خلايا البشرة ، لنمو الحيوانات المنوية .

وغير ذلك من الخصائص التي لا يمكن حصرها من أجل المحافظة على سلامة الجسم، فالكالسيوم والفوسفور، والمغنيزيوم مثلا عناصر ضرورية لتكوين العظام والأسنان عدا عن فوائدها المختلفة في الجسم. كما يعتمد في تركيب الخلايا الحية للعضلات والأنسجة المختلفة وكريات الدم الحمراء وغيرها على وجود الحديد والكبريت، والفوسفور...الخ. ولا بد لتكوين سوائل الجسم الداخلية من وجود الأملاح المعدنية القابلة للذوبان كأملاح الصوديوم والبوتاسيوم.

كما أن العضلات والأعضاء المختلفة لا تؤدي وظائفها على الوجه الأكمل، إلا في حال وجود مقادير معينة من هذه العناصر، وقد تبين من البحوث الفيزيولوجية بأن حرمان الجسم منها حرمانا تاما لمدة شهر كامل، يجعل الوفاة حتمية حتى لو كان الجسم يحصل على غذائه من جميع العناصر الأخرى. أما إذا حرم الجسم من تناول أحد الأملاح كليا أو جزئيا فان الجسم قد يتداركه ذاتيا ان أمكنه ذلك كحرمانه من مادة الكالسيوم العضوية مثلا تعمل على إنتزاع هذا العنصر من العظام والأسنان أو يصاب الأنسان ببعض الأعراض الدالة على هذا النقص.

3.10 تقسيم العناصر المعدنية Classification of Minerals:

1.3.10 التقسيم حسب كميتها في جسم الانسان Quantity Composition

- **المجموعة الرئيسية اوعناصر كبرى Macro (Major) Minerals (Elements) :**

يحتاجها الجسم بكميات كبيرة نسبياً (100 ملجم أو أكثر / يومياً) :

تتواجد بكميات كبيرة في تركيب الجسم مثل الكالسيوم و الفسفور و البوتاسيوم و الصوديوم والكلوريد والمغنيسيوم والكبريت

- **المجموعة المتوسطة أو عناصر صغرى Micro (Minor) Minerals (Elements):**

ويحتاجها الجسم بكميات قليلة ألا إنها مهمة لاحتفاظ بصحة جيدة :

تتواجد بكميات قليلة في الجسم مثل الحديد و اليود و الفلور،والمنغنيز ، و النحاس، ، المولبيدنيوم، والزنك، والكوبالت

- **العناصر النادرة Trace Elements:** تتواجد بكميات شحيحة جدا زلكن يعتقد بان لها دورا مهما في عمليات الايض ونموالحيوانات، وتشمل السلينيوم ، الكروم وبعض المعادن النادرة الاخرى،

2.3.10 التقسيم حسب تركيبها الكيمياني Chemical Composition

1- عناصر موجبه Cation Elements: الصوديوم،البوتاسيوم، الكالسيوم،المغنسيوم.

2- عناصر سالبه Anion Elements: الفوسفور ، الكبريت.

3- عناصر توجد بكميات قليله Elements Found In Small Quantities: اليود ، الحديد.

4- عناصر توجد بكميات صغيره جدا Elements Found In Very Small Quantities:
الكوبلت، النيكل، النحاس، الالمنيوم، الفلور، الزرنيخ، البروم، المولبدنيوم، السيلنيوم.

5- عناصر تدخل في تركيب المواد العضويه Elements Involved in Synthesis of Organic Compound: الكربون، الهيدروجين، الاكسجين، النتروجين، الفوسفور ، الكبريت .

ونظراً لان العناصر المعدنية تختزن في العظام والأنسجة العضلية لذا فان من المحتمل حدوث تسمم منها عند تناول كميات كبيرة منها لمدة طويلة.

3.3.10 التقسيم حسب اهميتها Importance Composition:

1- **عناصر مهمة بالنسبة للانسان:** الزنك، الكوبالت، النحاس ، اليود ، المنغنيز، الحديد
2- **عناصر غير معروف اهميتها بالتأكيد:** القصدير ، الزرنيخ، الباريوم، البورون، السلينيوم، السترونتيوم، الكروم
3- **عناصرليس لها وظيفة في جسم الانسان:** الانتيمون، الذهب، المنيوم، الرصاص، النيكل، ...الخ

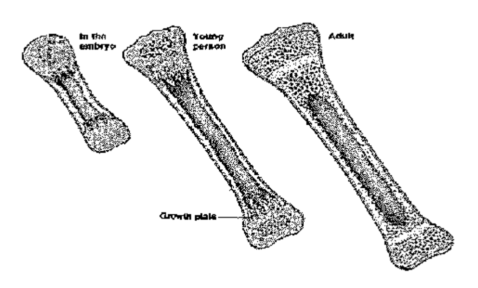
4.10 الاولي: العناصرالمعدنية الكبرى (المجموعة الرئيسية)

:Macro (Major) Minerals (Element)

وهي تشكل (3.5 %) تقريبا من وزن الجسم، وأصغرها نسبة في الجسم هو المغنيسيوم، الذي تقدر نسبته المئوية بحوالي (05، 0 %). وأما الكالسيوم والفوسفور فهما الأعلى- ضمن العناصر المعدنية- من حيث تواجدهما في الجسم حوالي (70 %) من مجموع الرماد (العناصر المعدنية) في الجسم.

1.4.10 الكالسيوم Calcium

تتراوح كمية الكالسيوم في جسم الانسان ما بين 1 – 1.5 كغم حيث يتركز 98% من هذه الكمية في العظام والاسنان متحدا مع الفسفور وبعض العناصر الاخرى ونسبة الكالسيوم إلى الفوسفور في العظام والأسنان هي 2 : 1. وهو من الأملاح المعدنية المهمة وأكثرها وفرة في جسم الإنسان، حيث يتوفر بنسبة 2% من وزن الجسم الكلي، كما يوجد الكالسيوم أيضاً في الدم ، فيبلغ نسبته في بلازما الدم 9 – 11 ملغم / لتر وهو عنصر أساسي وهام جدا لتكون العظام والأسنان وهو ضروري لنمو العضلات ولمنع الانقباضات والتقلصات العضلية . ويكفي أن نقول بان بناء العظام والأسنان يعتمد على هذا العنصر لذلك فالصغار هم بأمس الحاجة إليه لبناء عظامهم ويظهر التشوه في النمو حال افتقارهم لهذا العنصر. كما أن الأم الحامل بحاجة ماسة الى كمية إضافية من هذا العنصر لأن الجنين يستمد غذاءه من الأم وبخاصة في أواخر شهر الحمل وأيضا المرضع.



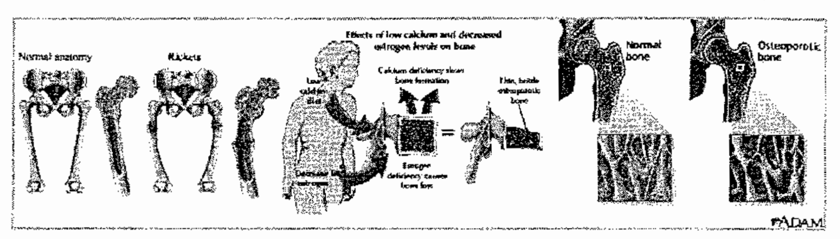
1.1.4.10 أهم وظائف الكالسيوم Functions of Calcium

1- يعد عنصراً أساسياً لبناء العظام والأسنان بتكوين فوسفات الكالسيوم
2- ضروري في تنظيم ضربات القلب وكذلك انقباض وانبساط عضلات الجسم (يساعد في تجنب تشنج العضلات)
3- تنظيم انتقال النبضات العصبية في الجهاز العصبي المركزي
4- يساعد في تكوين جلطة الدم عند حدوث الجروح
5- يساعد في امتصاص الحديد وفيتامين ب$_{12}$
6- يلعب دوراً هاماً في ابقاء ضغط الشرايين طبيعياً
7- يمتص في الامعاء الدقيقة بمساعدة فيتامين "د" وسكر اللاكتوز (يدخل الكلسيوم في عملية تنشيط إنزيمات عديدة ومنها الليبيز Lipase الذي يحلل الدهون في الأمعاء ليمتصها الجسم)
8- يساهم في التركيب البروتيني للحمضين النوويين DNA و RNA
9- تحسين تغذية أغشية الخلايا. حيث يساعد في نفاذية الأغشية الخلوية حيث يسهل الكالسيوم مرور السوائل من خلال الأغشية الخلوية ويسهل بذلك توازن المواد بين الخلايا.

2.1.4.10 الاعرض الناجمة عن نقص الكالسيوم Deficiency of Calcium:

إن افتقار الجسم لهذه المادة يسبب آلام المفاصل ونخر الأسنان وتساقطها وتقوس العظام وهشاشة العظام والكساح لدى الأطفال وانحطاط في قوة العضلات وتشنجها وآلام عصبية وتقصف الأظافروالأرق وغير ذلك مما يؤثر على الصغار والكبار على السواء. ومن جهة

أخرى فان وجود مادة الكالسيوم في الدم ضروري لعملية التخثر في حالة النزف، لأن الكالسيوم ينشط الخميرة الخاصة التي تعرف باسم (ترومبين) وهي خميرة التخثر إضافة الى ضرورة الكلس لخلايا الجسم لمساعدته على أداء وظائفه على الوجه الأكمل وبخاصة الجهاز الهضمي والجهاز الدوري وان تأثيره واضح على انقباض عضلات القلب .



- **الكساح Rickets:** تظهر أعراض الكساح عند الأطفال في سن النمو خاصة السنتين الأولى والثانية نتيجة نقص فيتامين (د) أو نقص الكالسيوم أو كلهما
- **لين العظام Osteomalacia:** يحدث هذا المرض نتيجة سحب الأملاح غير العضوية من العظام. وأهمها: الكالسيوم والفوسفات في أثناء نقصها الغذائي، أو زيادة الطلب عليها كما يحدث في مرحلتى الحمل والإرضاع وتحدث هذه الحالة في الكبار نتيجة نقص تركيز الكالسيوم في العظام بعكس الكساح الذي يحدث في الصغار الذين لم تتكلس عظامهم تماماً ويكون تركيز الكلسيوم في العظام قليلاً في هذه الحالة.
- **هشاشة وتخلخل العظام** Osteoporosis : النقص المزمن للكالسيوم أحد العوامل المؤدية إلى هشاشة العظام وسهولة كسرها وهي حالة تصيب النساء كبار السن. وهو حالة مرضية لنقص فيها كثافة العظام، بمعنى نقصان في أملاح الكالسيوم وكذلك ألياف الكولاجين، وهى القالب العضوي للعظام
- **التشنج (الكزاز) Tetany:** انخفاض نسبة الكالسيوم عن المستوي الطبيعي ، وهذا يؤدي إلي حدوث تشنجات في العضلات وهي حركات غير منتظمة لا إرادية. عند انخفاض الكالسيوم في الدم إلى (4- 8) ملغم/ 100 ملليلتر) أو زيادة نسبة الفوسفات إلى الكالسيوم ينتج حالة من الحركة غير المنتظمة للعضلات، تؤدي (إلى التشنج في الأطفال والحوامل أحياناً).وكثيراً ما تنتج هذه الحالة في الأطفال عند نقل الطفل من حليب الأم إلى الرضاعة الاصطناعية بالقنينة Bottle Feeding أو عند استهلاك الحامل لكمية من حليب الأبقار،

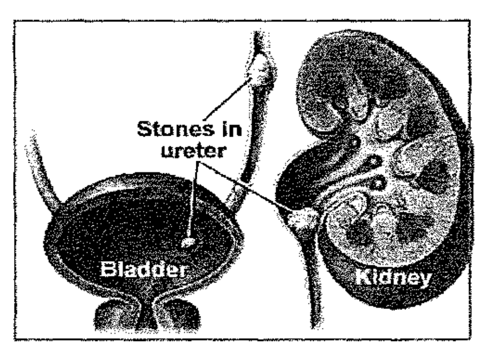
فحليب الأبقار يحتوي على نسبة ما بين الفوسفات والكالسيوم أكثر من حليب الأم، وهذه يؤدي إلى عدم توفر الكالسيوم للقيام بوظيفته في حركة العضلات الطبيعية بين انقباض وارتخاء.

3.1.4.10 الإفراط في تناول الكالسيوم **Excessive Intake of Calcium:**

ويحدث هذا من تناول الكالسيوم على شكل جرعات دوائية وليس من تناول الكالسيوم في صورة أطعمة.

تؤدي الامعاء الدقيقة وظيفة فعالة تمنع امتصاص الكالسيوم بصورة مفرطة ، ولكن اذا تعطل هذا الضابط ترتفع نسبة الكالسيوم في الدم مما يؤدي الى ان الكالسيوم :

- يترسب على جدران الشرايين حيث يتحول إلى صفائح تسبب تصلب الشرايين.
- كما يحول عن طريق الكلى إلى حصى مؤلمة يزداد حجمها مثل اللؤلؤة في المحارة، تسد المجاري البولية.



- زيادة الكالسيوم تساهم في التهاب المفاصل: ترسب الكالسيوم المؤذي يظهر غالباً على شكل داء في المفاصل.
- يعمل على تكلس الكلى وغيرها من الاعضاء الداخلية
- الإفراط في تناول الكالسيوم لمدة طويلة يؤدي إلى الإمساك وخلل في وظائف الكلى...
- وزيادة تناول الكالسيوم يؤدي أيضاً إلى التعارض مع امتصاص بعض المعادن مثل الحديد والزنك.

4.1.4.10 العوامل التي تساعد على امتصاص الكالسيوم
Factors That Enhance Calcium Absorption :

- **فيتامين د Vitamin D:** ضروري لامتصاص الكالسيوم من الأمعاء ويمكن الحصول على ذلك الفيتامين من التعرض لأشعة الشمس.
- **البروتينات Proteins:** عندما يتم هضم البروتين بالجسم يتحول إلى احماض امينية التي تتحد مع الكالسيوم فيسهل امتصاصه من الأمعاء، ووجد أن زيادة البروتين في الوجبات يؤدي إلى زيادة الكالسيوم المفقود من الجسم عن طريق البول.
- **الدهون Lipids:** زيادة كمية الدهون في الوجبات تكون مع الكالسيوم مادة رغوية تفقد في البراز فلا يستفيد الجسم من الكالسيوم الموجود بالطعام.

5.1.4.10 المصادر الغذائية للكالسيوم : Food Sources of Calcium

- أهم المصادر الغذائية للكالسيوم الحليب ومنتجات الألبان مثل الأجبان واللبن الزبادي من المصادر الهامة للكالسيوم. ويحتوى (0.5) لتر من الحليب على (500) ملغم كالسيوم.

- كما يوجد الكالسيوم في ألبان الصويا والسردين(لأنه يؤكل مع عظامه) والسلمون والأسماك البحرية الأخرى، ويوجد الكالسيوم أيضاً في الخضروات الورقية الداكنة الخضار كالملفوف و السبانخ.

- بالاضافة الى التين المجفف ، و البيض ، واللحم ، والموالح والمكسرات واللوز والسمسم ، دبس السكر، ، الثوم ، الشعير ، بذر عباد الشمس ، نخالة الذرة ، الجوز

بالإضافة إلى محتوى هذه الاغذية عالي من الكالسيوم تعتبر كلها ذوات وفرة حيوية العالية، لخلوها من حامض الفايتيك وغيره من العوامل التي تقلل من امتصاص الكالسيوم.

ولضمان الحصول على كمية كافية من الكالسيوم يستلزم تناول الحليب ومنتجات الألبان يومياً. ليس فقط خلال مرحلة الطفولة. ولكن أيضاً في مرحلة البلوغ، فتناول كأسين من الحليب على الأقل يومياً للشخص البالغ يمكنه من الحصول على الاحتياجات اليومية من الكالسيوم.

هذا... ويوصى بتقليل المتناول من الكالسيوم في بعض الحالات المرضية كحصوة الكلى، وفرط نشاط الغدة فوق الدرقية Hyperparathyroidism

الكمية	نوع الطعام	محتوى الكالسيوم (ملغم)
100جم	جبن شيدر	721
100مل	حليب غير منزوع الدسم	118
100مل	حليب نصف دسم	122
100مل	حليب منزوع الدسم	124
100جم	جبن مزارع (حلوم)	73
150جم	لبن زبادي	160
100جم	سردين (معلب)	461
100جم	سبانخ	160
100جم	بروكولي (زهرة خضراء)	40
100جم	فول سوداني	61
30جم	(شريحة) خبز أبيض	33
30جم	(شريحة) خبز من دقيق كامل	16
100جم	بصلة مطهوة	45
100جم	عصير برتقال	10

6.1.4.10 الاحتياجات اليومية للكالسيوم Recommendations

كمية الكالسيوم التي يحتاجها الجسم (ملغ لكل يوم) للذكور والاناث		
العمر	حسب WHO	حسب RDA و USA
0 - 6 أشهر	500	400
6 - 12 شهر	600	600
1 - 3 سنوات	400	800
4 - 6 سنوات	450	800
7 - 10 سنوات	500	800
11 - 14 سنة	700 - 600	1200
15 - 18 سنة	600 - 500	1200

الفئة	الكمية (مجم / يوميا)
الأطفال	800
المراهقون	1200
النساء أقل من 40 سنة	1000
النساء فوق 40 سنة	1500
الرجال أقل من 60 سنة	1000
النساء والرجال فوق 60 سنة	1200
النساء الحوامل والمرضعات	1200

2.4.10 الفسفور Phosphorus

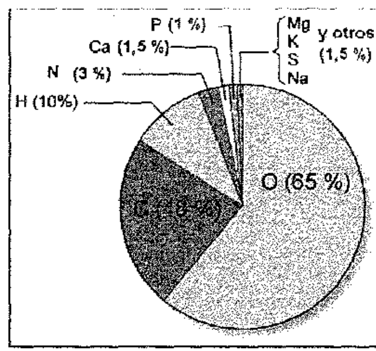
الفسفور أحد العناصر النشطة في الطبيعة. وكان اليونانيون القدماء يطلقون أسم "فوسفرس" على كوكب الزهرة. وفي الجسم، يوجد الفسفور في هيئة الفسفور غير العضوي Inorganic Phosphorus، والمكون من اتحاد ذرة من الفسفور مع أربع ذرات من الأوكسجين. وهو أحد العناصر الحيوية والمهمة جداً في الجسم، ويعتبر الفوسفور الملح المعدني الثاني من حيث كميته بالجسم.

تقترن في دراسة الفوسفور عادة مع الكالسيوم. نظراً لتواجدهما معاً في أهم مصادرها الغذائية (الحليب ومنتجاتة) ونظراً لاشتراكهما في وظيفة بناء العظام والأسنان ووجود معظم كميتهما في الجسم في العظام والأسنان وكذلك لعلاقتهما بفيتامين (د) وهرمون الغدد جارات الدرقية (Parathyroid Glands)

ولذا يعتبر الكالسيوم والفوسفور توأمين من ناحية تمثيلية ومع هذه فهناك فروق وظيفية مميزة بين العنصرين.

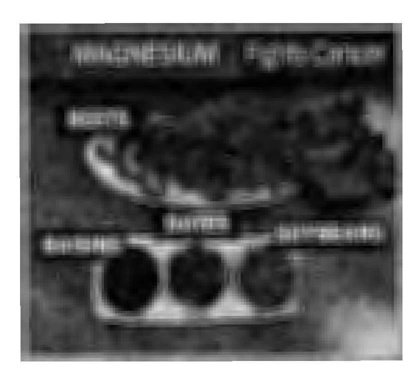
ولذا الفوسفور العنصر المعدنى الذي يأتي في الدرجة الثانية بعد الكالسيوم من حيث كميته في الجسم ويشكل ما يقرب من 1% من وزن الجسم. ويوجد ما يقرب من 85 % من مجموع الفوسفور الكلي في الجسم في العظام والأسنان متحداً مع الكالسيوم في صورة أملاح فوسفات الكالسيوم. وهي صلبة وغير ذائبة ومسئولة عن إعطاء الهيكل الصلب لهما. أما الباقي فيوجد في خلايا وأنسجة وسوائل الجسم في صورة أملاح أخرى للفسفور..

أي يحتوي جسم الشخص البالغ، وذي الوزن المعتدل، كمية حوالي 1 كغم من الفسفور. منها حوالي 85% في أنسجة العظم والأسنان، والبقية موزعة في داخل الخلايا الحية لباقي أنسجة أعضاء الجسم. أما في الدم، فلا يوجد سابحاً فيه من الفسفور إلا حوالي 0,1%.



3.4.10 المغنيسيوم Magnesium

عنصر المغنيسيوم هو أحد املاح المعادن ، وهو عنصر كيميائي فلزي ، وهو رابع أهم المعادن الطبيعية في الجسم. إن 50% من المغنيسوم موجود في العظام و 49% داخل خلايا الانسجة و 1% في الدم.



يعتبر المغنيسيوم العنصر المعدني الثاني الذي يلي البوتاسيوم من حيث نسبة وجوده في العضلات وأنسجة الجسم الأخرى. إن كمية المغنيسيوم في الجسم قرابة 25 غراما، تتركز غالبيتها في العظام والباقي في العضلات والدم والخلايا. تكاد لا تخلو أي خلية من المغنيسيوم ويرتبط نشاطه الى حد كبير بتركيز الكالسيوم الموجود في الخلايا. (% 70 -60) منها توجد مرتبطة مع الكالسيوم والفوسفور في أملاح العظام بينما يتوزع (30- 40 %) منها في أنسجة الجسم اللينة وسوائله المختلفة ويتواجد المغنيسيوم في الدم بصورة رئيسية في خلايا الدم الحمراء ويكون (80 %) منه في شكل متأين . ويعادل تركيزه في البلازما (1.4 – 2.5) مللغم / 100مليلتر. وتحتوي العضلات على كمية من المغنيسيوم أعلى من كمية الكالسيوم، بينما يحتوي، الدم على كمية كالسيوم أعلى من كمية المغنيسيوم.

تتجلى أهمية المغنيسيوم في تنشيط الخمائر التي يتم بها تكوين الجلوكوز وأهميته في نمو الخلايا وتكاثرها. ويعمل المغنيسيوم جنبا الى جنب مع الكالسيوم ويرتبط نشاطه الى حد كبير بتركيز الكالسيوم الموجود في الخلايا لذا فإنه يساهم في بناء العظام ومساعدة العضلات كي تعمل بشكل صحيح، لذا يجب المحافظة على نسبته في الدم، لأن اي نقص في نسبته يضطر الجسم لأخذ المغيسيوم من العظام لكي يعوض النقص، مما يؤدي الى مرض هشاشة العظام

ان متانة العظام في جسم الإنسان تعود الى نوع الغذاء في مرحلة الطفولة، فعلى الوالدين الإنتباه لغذاء أطفالهم والحرص على وجود الكمية الكافية من المغنيسيوم، لكن هذا لا يعني ان المراحل التي تعقب مرحلة الطفولة في حياة الإنسان لايستطيع فيها ان يعمل على تقوية العظام

بنظام غذائي يحتوي على كمية كافية من المغنيسيوم، فان بعض الدراسات اثبتت ان الكبار بالعمر يستطيعون تحسين حالتهم الصحية بالعناية بتغذيتهم وتناول الأطعمة المحتوية على مغنيسيوم كافي.

1.3.4.10 أهم وظائف المغنيسيوم Functions of Magnesium:

1- يدخل في العديد من العمليات الحيوية لإنتاج الطاقة
2- كما انه يؤثر في تصنيع البروتين داخل الخلايا
3- إن للمغنسيوم دور مضاد لدور الكالسيوم بالجسم فالكالسيوم عنصر منبه للأعصاب بينما المغنسيوم مثبط للأعصاب والعضلات كما أن زيادة المغنسيوم يقلل من عملية ترسيب الكالسيوم بالعظام.
4- يساعد على بناء وتقوية العظام والأسنان
5- يساعد في استرخاء العضلات المحيطة بالمجاري الدموية لتسهيل عملية انتقال الدم وينشط الأنزيمات المتعلقة بعملية التوازن والطاقة. لذا يعد المغنيسيوم منشطاً جيداً لكثير من الإنزيمات، وخاصة إنزيمات تمثيل الكربوهيدرات والبروتينات
6- ينقل النبضات العصبية
7- يرفع نسبة الشفاء بعد الاصابات القلبية ويمنع تجلط الدم
8- يسهل مشاكل ما قبل الحيض عند النساء
9- يساعد في المحافظة على ثبات الضغط عند مرضى السكري
10- يرفع نسبة الكولسترول النافع في الدم ويخفض نسبة الكوليسترول الضار
11- عملية تكلس العظام مع الكالسيوم والفوسفور والمغنيسيوم مهم للجهاز العصبي وخصوصا في نقل الإشارات العصبية وهو بذلك له دور في منع التشنجات العصبية.
12- وفى عمل الجهاز العضلي حيث يلعب دورا مهما في عملية ارتخاء العضلات كما يعمل مع الكورتيزون على تنظيم فوسفات الدم. وتحتاج الغدة الجاردرقية إلى المغنيسيوم لتصنيع الهرمون وخروجه للدم.

2.3.4.10 نقص المغنيسيوم Deficiency of Magnesium

أعرض نقص المغنيسيوم تتميز بـ

- بفقد الشهية وبطئ النمو ونادرا ما يحدث نقص لهذا العنصر لتوافره في الأطعمة اليومية التي نتناولها
- نظراً لدور المغنيسيوم في تنشيط كثير من الإنزيمات، فإن نقصه ينعكس على وظائف متعددة في الجسم، فنقصه يؤدي إلى تشنجات في الجهاز العصبي ، الشد العضلي، رعشة في الاطراف ناتجة عن خلل في عمل الأعصاب التي تؤثر على العضلات، تشنجات في الحنجرة ، العصبيه ، الضغط النفسي ، الارهاق ، مرض الربو
- آلام في المفاصل
- نقص المغنيسيوم قد يكون ذا صلة بزيادة خطر النوع الثاني من مرض السكر لأن نقصه يؤدي الى مقاومة الأنسولين
- يساعد المغنيسيوم على منع عدم انتظام دقات القلب بعد الجراحات القلبية
- نقص مستوى المغنيسيوم يسبب الشعور بالنقص بالطاقة ويؤدي الى الشعور بالخمول
- كما أن نقص المغنيسيوم يؤدى إلى توسع الأوعية الدموية Vasodilatation وينتج عن ذلك انخفاض في ضغط الدم. وتورد في الجلد Flushing of skin كما ينتج عن نقص المغنيسيوم حالة من فرط الإثارية Hyperirritability والتكرز والتشنجات، التي قد تنتهي بالموت. وبالرغم من قلة حدوث نقص للمغنيسيوم في الإنسان إلا أنه يوجد أحيانا في مدمني الكحول وفي الأشخاص الذين يعانون من التقيؤ والأسهالات لفترة طويلة.
- وقد عرف المرض في الأطفال الذين يعيشون على الحليب لمدة طويلة دون وجود مصادر إضافية للمغنيسيوم
- إن تعاطي بعض الأدوية (مثل الملينات ومدرات البول) والتغوط (اسهال) الدهني Steatorrheaوداء السكري Diabetes والفشل الكلوي هي عبارة عن عوامل تؤدى إلى خفض مستوى المغنيسيوم في الدم Hypomagnesemia

3.3.4.10 الافراط في تناول المغنيسيوم Excessive Intake of Magnesium

إن الإفراط في تناول المغنيسيوم يؤدي إلى غثيان وقيء ، الاسهال ، المغص، وانخفاض ضغط الدم ومشاكل للقلب، التسمم ولا يحدث هذا عادة عن طريق الأغذية إلا في حالة خلل في الكلى يؤدي إلى عدم طرح الزيادة من المغنيسيوم.

4.3.4.10 المصادر الغذائية للمغنيسيوم Food Sources of Magnesium

- تعد الخضروات الخضراء مصادر جيدة للمغنيسيوم نظراً لأنه يدخل في تركيب صبغة الكلوروفيل الخضراء التي توجد في معظم الأنسجة النباتية .

- كما يوجد المغنيسيوم بكميات جيدة في الحبوب الكاملة ومنتجاتها خصوصا الخبز الأسمر، وكذلك في المكسرات وفول الصويا والبقوليات والكاكاو واالفواكه المجففة والتمر، وبذور اليقطين ، وبذور دوار الشمس ، السمسم

- ويوجد بكميات أقل في الحليب ومنتجات الألبان واللحوم والسمك. ومما تجدر الإشارة إليه أيضاً أن ازالة القشرة الخارجية للحبوب أثناء التصنيع يترتب عليه فقدان معظم محتواها من المغنيسيوم. لهذا فان محتوى الدقيق الأبيض من المغنيسيوم يعادل خمس ما يحتويه الدقيق الأسمر

5.3.4.10 الاحتياجات اليومية من المغنيسيوم Recommendations:

يحتاج الجسم منه الى 40 - 60 مليغراما/ اليوم للرضع، 80 - 170 ملغم/ اليوم للأطفال، 250 ملغم/ اليوم للبالغين والمسنين، 280 ملغم/اليوم للمرأة البالغة والمراهقات، 32ملغم/ اليوم للحوامل، 355 ملغم/ اليوم للمرضعات.

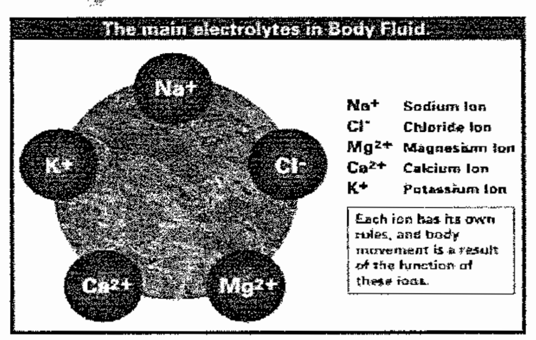
كمية المغنيسيوم الضرورية للجسم يومياً للذكور (ملغم)	
العمر	حسب RDA و USA
0 - 6 اشهر	40
7 - 12 شهر	60
1 - 3 سنوات	80
4 - 6 سنوات	120
7 - 10 سنوات	170
11 - 14 سنة	240
15 - 18 سنة	400

كمية المغنيسيوم الضرورية للجسم يومياً للاناث (ملغم)	
العمر	حسب RDA وUSA
0 - 6اشهر	40
7 - 12شهر	60
1 - 3سنوات	80
4 - 6سنوات	120
7 - 10سنوات	170
11 - 14سنة	240
15 - 18سنة	300
اثناء الطمث	355

4.4.10 الصوديوم Sodium

عنصر الصوديوم موجود في الطبيعة كمركبات عديدة منها كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) إن هذا الملح ضرورة من ضروريات الحياة فهو يشكل جزءا من مادة البروتوبلازما الحيوية في خلايا الكائنات الحية كما أن وجوده لازم بكمية معينة في جميع السوائل الداخلية الحيوية لاستمرار الحياة حتى إذا انخفضت الكمية اللازمة للجسم جاء الإنذار ينادي بتدارك هذا الخطر لتزويد الجسم بهذا العنصر.

يحتوي جسم الإنسان البالغ على حوالى 120 غرام من الصوديوم ثلثها في الهيكل العظمى، والباقي في سوائل الجسم الواقعة خارج الخلايا والتي من أهمها البلازما.



فالصوديوم عنصر أساسي يحتاجه الجسم للاحتفاظ بصحة جيدة وهو موجود بصورة طبيعية في معظم الأطعمة، كما انه يضاف الى الاطعمة لحفظها او لتغيير الطعم والمذاق، ويظن معظم الناس ان الصوديوم والملح هما شئ واحد، وهذا ليس صحيحاً، فالصوديوم في الواقع يشكل نصف محتوى الملح تقريباً، وبالتالي فهو مصدر للطعام، وهنا تكمن كيفية تفسير أن الحمية ذات أملاح الصوديوم المنخفضة تستوجب الحد من كمية الملح في الطعام.

يعتبر الصوديوم الايون الموجب Cation هو العنصر الكيميائي الذي يحمل شحنة موجبة (الرئيس في السوائل الموجودة خارج الخلايا ومنها البلازما).

يعتبر عنصر الصوديوم إحدى أملاح المعادن ، ويحتوي جسم الانسان على حوالي 105 غم من هذا العنصر في صورة كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) الذي يوجد ذائباً في سوائل الجسم كالدم ، وتبلغ نسبته في بلازما الدم 135 – 145 ملليمول / لتر.

ولما كان الإنسان يفقد قسما منه عن طريق الإفرازات المطروحة من الجسم صار لزاما تعويض ما فقد عن طريق الطعام المحتوي على الملح أو بتناول الملح ذاته على أن يلتزم باستهلاك هذه المادة بالمقدار اللازم.

1.4.4.10 وظائف الصوديوم Functions of Sodium

- يقوم الصوديوم بدور هام في حفظ الأس الهيدروجيني وتنظيم الاتزان الحمضي - القاعدي ويتحقق ذلك بصورة رئيسية بوجود أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكلور والبيكربونات
- توازن السوائل والمحافظة على العلاقات الاسموزه فيها: فالصوديوم هو، الأيون الموجب الرئيسي في سوائل خارج الخلايا، وهذا يؤدي إلى تنظيم حركة السوائل داخل الخلايا وخارجها
- تنظيم التوازن المائي داخل وخارج الخلايا ، وحفظ الضغط الاسموزي لسوائل الجسم ، وما يتبع ذلك من تنظيم تبادل السوائل بين الاوعية الدموية وخارجها وانتقال الصوديوم الى داخل الخلايا ، فلا يصاب الشخص بالجفاف (يشترك مع البوتاسيوم و الكلور في عملية توزيع السوائل في الجسم)
- تنظيم عمليات ضغط الدم ، فالزيادة أو النقص تؤدي إلى حدوث اضطرابات ضغط الدم بالارتفاع أو الانخفاض عن معدله الطبيعي (80 / 120 ملم زئبق للشخص البالغ).
- نفاذية الخلية: فإن مضخة الصوديوم ضرورية لعملية الانتقال النشط للجلوكوز والأحماض الأمينية. وغيرها من المركبات التي تمتص عبر خلايا جدر الأمعاء أو تنتقل عبر خلايا الجسم الأخرى. وهذا مهم بصورة خاصة في تمثيل الجلوكوز.
- يساعد المواد الناشئة عن الايض والتي تشارك في عمليات الاستقلاب على النفاذ عبر جدران الخلايا إلى داخلها حيث تجري عملية إعادة التصنيع
- يتحد الصوديوم مع البلورات السطحية في العظام ويكون مخزنا يسحب منه الجسم عندما يحتاج اليه وهو يشكل حوالي 30 – 45% من صوديوم الجسم.
- يقوم بتنظيم التأثيرات العصبية والتقلصات العضلية التي تتطلب تبادل البوتاسيوم داخل الخلية مع الصوديوم خارج الخلية، ويساعد على اتمام هذه العملية قدرة الصوديوم على تخلل غشاء الخلية.
- يحتاج الجسم كميات كبيرة نسبيا من الصوديوم لتكوين الانسجة، حيث يلعب الصوديوم دورا هاما في توازن الالكتروليتات في الجسم.
- له علاقة بسرعة تهيج العضلات عن طريق التدخل بنقل السيالات الكهربائية – الكيميائية في الأعصاب. ومن ثم فإن له علاقة بالاثارة الطبيعية في العضلات.

2.4.4.10 اعراض نقص الصوديوم Deficiency of Sodium

- قد يصل استهلاك الإنسان البالغ إلى (10- 20) غراماً من ملح الطعام يومياً أي ما يعادل (4- 8) غرامات من الصوديوم. وهذه الكمية تزيد عن احتياجات الجسم. ويفرز معظمها عن طريق البول في شكل كلوريد وفوسفات الصوديوم.
- وعادة لا تحصل مشكلة نقص الصوديوم في الظروف العادية، ولكن عندما يفقد الجسم كمية كبيرة من الصوديوم بعد العرق الغزير في الطقس الحار يصاب بـالصداع و تشنج الاطراف و الجفاف أو ما يسمى بـ الاجهاد الحراري، وعند الاصابة بالإسهالات، فإن الجسم يفقد كميات من الصوديوم أعلى مما يتناوله، وإذا لم يعوض هذا بأخذ أقراص ملح، أو بزيادة الملح في الطعام، فإن النتيجة تكون نقص الصوديوم في الجسم، وما يتبع ذلك من تشنجات عضلية، خاصة في عضلة القلب، وضعف عام، وصداع، وشعور بالغثيان.
- ولا توجد إنزيمات تعتمد في نشاطها على الصوديوم كما هي الحال في معظم العناصر المعدنية الأخرى
- فقدانه من الجسم يودي الى نقصان حجم السائل خارج الخلايا مما يؤثر على دوران الدم ووظيفة الكلى والجهاز العصبي.

3.4.4.10 الحالات التي يقل فيها مستوى الصوديوم A Low Sodium Level Has Many Causes

يقل مستوى الصوديوم في الحالات التالية:

- استعمال الادوية المدرة للبول.
- العرق الذي يعوض بشرب الماء فقط.
- أمراض الكلى الشديدة.
- فشل القلب الاحتقاني.
- فقدان الصوديوم في الجهاز الهضمي عن طريق القئ والاسهال او فتحة الامعاء الجراحية.
- تليف الكبد.
- مرض البول السكري.
- مرض أديسون، حيث يقل إفراز هرمون الالدوستيرون.
- نقص افراز الهرمون المضاد لإدرار البول الذي يحدث في مرض البول السكري الكاذب.

4.4.4.10 الحالات التي يزداد فيها مستوى الصوديوم في الدم A High Sodium Level Has Many Causes

يزداد مستوى الصوديوم في الدم في الحالات التالية :

- عند فقد الجسم لكمية كبيرة من الماء، مثل حالة الجفاف ومرض فرط التبول الشبيه بمرض البول السكري الكاذب حيث يتبول المريض يومياً أكثر من خمس لترات من البول.
- عند أخذ كمية كبيرة من الصوديوم مثل أخذ كمية كبيرة من محلول كلوريد الصوديوم 0.9%عن طريق الوريد.
- في حالات مرض كشنج الذي يتميز بإفراز كمية كبيرة من الكوتيزول، حيث يعمل الكورتيزول على إعادة امتصاص الصوديوم في الكلى.
- الاستعمال المفرط لعقار الكورتيزون

5.4.4.10 أضرار الإفراط بتناول الملح Effects of Eating Excessive Salt

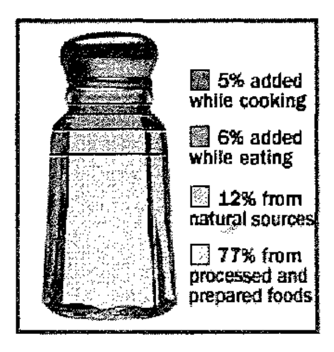
الافراط في تناول الصوديوم فإنه ينتج عنه

- داء السكري والتهاب البنكرياس (وهي الغدة التي تفرز مادة الأنسولين بالقدر اللازم للجسم لكي تحافظ على مقدار مستوى السكر في الدم واحتراق ما يزيد عن حاجة الجسم). وان التهاب وتصلب البنكرياس قد يكون بسبب الإفراط في تناول الملح والسكر الصناعي.
- الإصابات المبكرة في الشرايين (ارتفاع ضغط الدم)
- الشيخوخة المبكرة سببها الإفراط بتناول الملح
- وكثيرون من علماء التغذية يعتقدون بأن الإفراط في تناول الملح يحدث التصلب والخمول كما أن المخ والعضلات والعيون والأجهزة التناسلية وغيرها تفقد مرونتها وتصبح عرضة للتكلس بسبب ذلك.

الأطباء يمنعون مرضاهم من تناول ملح الطعام لوجود معدن الصوديوم فيه وما ينطبق على ملح الطعام ينطبق على كل مادة يوجد فيها هذا المعدن مثل ثاني كربونات الصوديوم، كبريتات الصوديوم (المسهل) ساليسيلات الصوديوم، والخبز المحتوي على الملح.ومن الممكن أن تكون الجرعات الكبيرة من الصوديوم والمكونة من عدة غرامات لكل كيلو جرام من وزن الجسم

سامة ومميتة. كما يحدث التسمم للأطفال بأخذهم جرعات أقل من ذلك بكثير وذلك لأن الكلى عندهم ليست مكتملة النمو والتطور. ومحدودة القدرة في التخلص من الصوديوم بسرعة.

6.4.4.10 المصادر الغذائية للصوديوم Food Sources of Sodium



- إن الملح موجود في الطبيعة بمناجمه الخاصة {ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)}،
- يتواجد الصوديوم في الأطعمة الحيوانية أكثر من الأطعمة ذات المنشأ النباتي الغنية بالبوتاسيوم، وفي مقدمة الأغذية المصنعة الغنية بالصوديوم الجبن واللبن واللحوم المملحة والمدخنة والأسماك (القريدس)، سمك السردين وكبد البقرو البيض
- وكذلك الأغذية المعلبة المضاف إليها الملح كمادة حافظه ومحسنة للطعم، كما أن بعض الخضروات كالشمندر والجزر والكرنب والكرفس والزيتون الأخضر والفاصوليا الحمراء والبنجر واليقطين والسبانخ تحتوي على مقادير لا بأس بها من الصوديوم.
- وبشكل عام يعتبر ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) هو المصدر الرئيسي للصوديوم في جسم الإنسان (40 % منه صوديوم)، حيث يضاف إلى الغذاء أثناء الطهو، كما يضاف إلى كثير من الأغذية المصنعة كمادة حافظة ومحسنة للطعم، وكذلك يستعمل على المائدة، كما يحتوى ماء الشرب على حوالي 20 ميليجرام ملح لكل لتر من الماء، وقد تزداد هذه الكمية في بعض المناطق
- نخالة الحبوب (خاصة الذرة) والقمح وصوص الصويا

الجدير بالذكر أن بعض الادوية تحتوي أيضاً على كميات كبيرة من الصوديوم ، مثل Certain Antacids, Laxatives , Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs)

7.4.4.10 كمية الصوديوم الضرورية للجسم يومياً (للذكور والإناث) Recommendations

من الولادة حتى عمر 6 أشهر 120 ملغم

من 7 شهور إلى تمام السنة 200 ملغم

من 1 – 3 سنوات 225 ملغم

من 4 – 6 سنوات 300 ملغم

من 7 – 10 سنوات 400 ملغم

من 11 – 14 سنة 500 ملغم

من 15 – 50 سنة 500 ملغم

ويحتاج الإنسان البالغ يوميا الى حوالي عشر غرامات أو أكثر من ملح الطعام وهي كمية قد يفقدها الجسم بالإفرازات العرقية خلال ثلاث ساعات أثناء بذل المجهود الشاق وتحت أشعة الشمس، لذلك يجب الإنتباه بتزويد الجسم بالكمية اللازمة وتناول كمية إضافية حين التعرض للأعمال المجهدة والطقس الحار لتدارك ما يفقده الجسم بسبب هذه الإفرازات المحتوية على مادة الملح.

5.4.10 البوتاسيوم Potassium

عنصر البوتاسيوم أحد املاح المعادن Mineral Salts ،وهو ضروري للأعصاب والقلب والشرايين ونشاط العضلات العضلات كما أن له شأنا كبيرا في تعديل الأحماض الضارة (التوازن الحمضي) بالجسم لكن الإفراط فيه قد يؤدي إلى مضايقات ومضار الإنسان في غنى عنها. إن الإفراط في تناول عنصري البوتاسيوم والصوديوم قد يؤدي إلى نقص أملاح معدنية أخرى مما يفتقر إليها الجسم.

وبكلمة وجيزة فان عنصر البوتاسيوم له أهمية عنصر الصوديوم فكما أن ملح الطعام موجود في السوائل الطبيعية المختلفة في الجسم كذلك فإن عنصر البوتاسيوم موجود في خلايا العضلات وكريات الدم وغيرها.

يحتوي جسم الإنسان البالغ على حوالي (270) غم من البوتاسيوم، أي ما يقارب ضعفي كمية الصوديوم. ويتركز هذا العنصر بصورة رئيسية داخل الخلايا، بعكس الصوديوم والكلور الموجود غالباً خارج الخلايا. ويعادل تركيز البوتاسيوم فى البلازما (14- 20) ملغم/ 100 ملليلتر

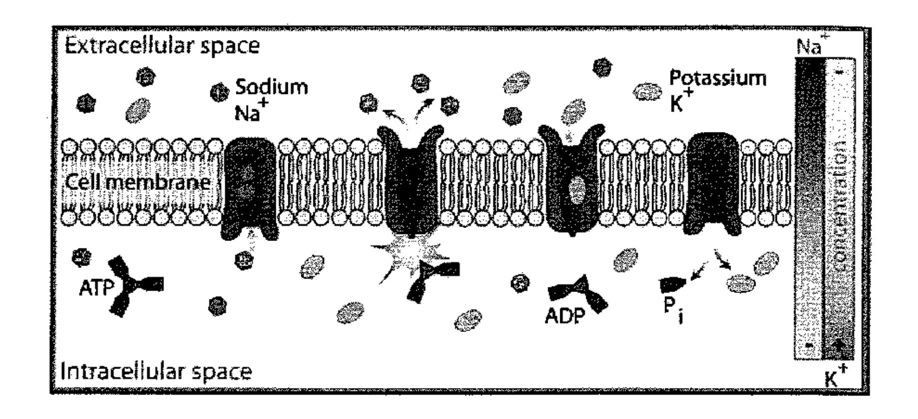
1.5.4.10 وظائف البوتاسيوم Functions of Potassium

- يدعم بالإشتراك مع الصوديوم و الكلور توزيع وتنظيم السوائل في الجسم

يساعد العضلات على الإنقباض و الإسترخاء ويؤمن مرور النبضات العصبية في الجهاز العصبي

- يلعب دوراً هاماً في تنظيم ضغط الشرايين و نبضات القلب
- يساعد أولئك الذين يعانون من زيادة الصوديوم في الجسم
- يعتبر عنصراً مفيداً في تلافي السكتة الدماغية ، الاكتئاب ، حب الشباب ، التورم ، التعب ، و التعصيب
- يساعد في المحافظة على التوازن الحمضي - القاعدي
- تنظيم الضغط الأسموزى داخل الخلايا والمحافظة على معدلها الطبيعي في السائل الخلوي
- يخرج البوتاسيوم من الخلايا عندما يدخلها الصوديوم في اثناء نقل التأثيرات العصبية وانقباض العضلات ثم يعود ثانية بعد خروج الصوديوم.
- له اهمية كبيرة في تمثيل الكربوهيدرات والبروتينات ، كما يساعد في تكوين الجلايكوجين وتخليق البروتين.

حيث أن البوتاسيوم مهم في تكوين الجليكوجين، إذ أنه يلزم لكل غرام من الجليكوجين 0.36 مللي مكافئ من البوتاسيوم. وعند المعالجة بأدوية الإنسولين التي تعمل على بناء الجليكوجين، فإن البوتاسيوم يسحب من مصل الدم لهذا الغرض، مما يؤدي إلى انخفاضه في المصل انخفاضا قد يكون مميتا أحيانا، ولذا يرافق إعطاء البوتاسيوم التداوي بالإنسولين ومعالجة صدمة الإنسولين. وعند تمثيل البروتين، يرافق عملية بناء البروتين في العضلات استعمال عنصر البوتاسيوم الذي يتركز داخل الخلايا، ولذا يجب إعطاء أملاح البوتاسيوم عند استعمال مضافات من الأحماض الأمينية



2.5.4.10 نقص البوتاسيوم Deficiency of Potassium

من النادر أن تظهر أعراض نقص البوتاسيوم على الإنسان وذلك لانتشاره في مجموعة واسعة من الأغذية المتنوعة وبكميات كبيرة، إلا أنه توجد عوامل كثيرة تسبب انخفاض مستوى البوتاسيوم في الدم و ينقص نتيجة زيادة افرازه من الكليتين وفي امراض المسالك البولية ، والأمراض المسببة للإسهال وفقدان كمية كبيرة من الماء والإصابة بالقيء لفترة طويلة، والحمية الغذائية المحدودة الكربوهيدرات ، وزيادة نشاط الغدة الكظرية ومضاعفات مرض السكري، وتناول مدرات البول الزنبقية، وارتفاع حموضة الجسم (يخرج البوتاسيوم من الخلايا لمعادلة الحموضة)

وأهم الاعراض هي:

- اضطرابات عصبية وقلبية (قلة وضعف ضربات القلب) Abnormal Heart Rhythms (Arrhythmias)
- الضعف Weakness، قشعريرة، الاجهاد و الاعياء Fatigue
- إنخفاض ضغط الدم
- جفاف الجلد ، حب الشباب ، تورم الجسم
- الاكتئاب ، العصبية المزاجية
- كذلك يؤدي نقص البوتاسيوم في غذاء الإنسان إلى الضعف العضلي الذي قد يؤدي الى الشلل، تشنجات Muscle Cramps

- ويحدث هذا مع كثير من اضطرابات الجهاز الهضمي التي ينتج عنها الاسهال الغثيان، والتقيؤ، الامساك Constipation
- حدوث أضرار كبيرة في الأنسجة كما في حالة الحروق والعمليات الجراحية
- كذلك يحدث النقص في حالات تحلل الأنسجة وسوء التغذية.
- وفى حيوانات التجارب كالفئران، يؤدى نقص البوتاسيوم إلى تأخر النمو.. وإذا زاد البوتاسيوم في الدم Hyperkalema كما ينتج ذلك من حقنة بالوريد فإنه- يؤدى إلى قصور الكلى، وضعف عضلة القلب وخدر الأطراف.

3.5.4.10 الإفراط في تناول البوتاسيوم Excessive Intake of Potassium

يمكن أن يصاب الشخص بارتفاع مستوى البوتاسيوم فى الدم نتيجة أخذ جرعات عالية من البوتاسيوم عن طريق الوريد أو الفم. كما يمكن أن يصاب الشخص بارتفاع في مستوى البوتاسيوم نتيجة حدوث فشل كلوي أو الإصابة بجفاف حاد. ومن أعراض ارتفاع مستوى البوتاسيوم في الدم:

- حدوث ضعف وتلف في العضلات وخصوصا عضلة القلب
- قصور في وظيفة الكليتين
- خلل في الجهاز العصبي
- ضعف في التنفس
- وعدم انتظام في دقات القلب.
- تغيرات في منحنيات التخطيط الكهربائي للقلب وقد يحدث توقف للقلب.

ويمكن معالجة ارتفاع مستوى البوتاسيوم في الدم بإعطاء الشخص وجبات غذائية فقيرة في محتواها من البوتاسيوم والبروتين، كما يوصى بأن تكون كمية الكربوهيدرات كبيرة، وذلك لأن تحول الجلوكوز إلى جليكوجين يؤدى إلى سحب كمية كبيرة من البوتاسيوم من الدم إلى الخلايا، مما يخفف من مستواه في الدم.

4.5.4.10 المصادر الغذائية للبوتاسيوم Food Sources of Potassium

يتوفر عنصر البوتاسيوم في أطعمة كثيرة، وخاصة الأطعمة النباتية، لذا قلما يحدث نقصه في الإنسان أو الحيوان. ومن مصادره الغنية: البقوليات، والفواكة، وحبوب الغلال الكاملة والخضروات الورقية واللحوم الحمراء والدواجن والأسماك واللبن والبيض.

مقدار أملاح الصوديوم والبوتاسيوم الموجودة في بعض المواد الغذائية (ملغم في كل مائة غرام)

	صوديوم	بوتاسيوم
اللحوم	50-110	325-400
البيض	130	100
الحليب	20-50	110-150
الشعير	300	500
القمح الجاف	30	460
البندورة	30	160
الكوسا	0	170
البقول	40 تقريبا	750-1000

POTASSIUM FOOD

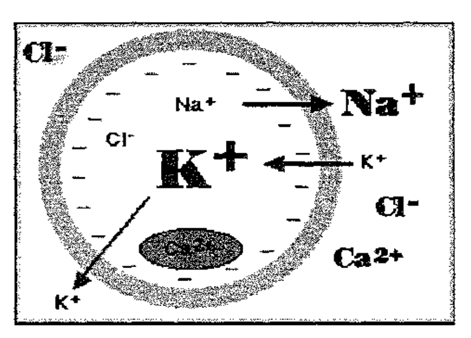
يظهر من الجدول بأن الخضروات فقيرة بالصوديوم وغنية بالبوتاسيوم وأكثر ما تحتويه من عنصر البوتاسيوم هو الكراث (البراصيا) إذ يصل احتوائه منه الى 300 ملغ ثم الجزر والسبانخ. إن نقع الخضروات في الماء كثيرا يقلل من قيمتها الغذائية لفقدان أملاحها وانحلالها في ماء الغسيل، كما أن عملية الطبخ قد تفقدها جزأ من عنصر البوتاسيوم الذي ينحل في ماء الطبخ.

لذلك يجب علينا أن نقلل ما أمكن من كمية الماء المعد للطبخ مع عدم إهمال المرق الذي يحتوي على عديد من الأملاح المنحلة فيه ومن هذه الأملاح عنصر البوتاسيوم. فمثلا الجزر، البصل، اللفت، البطاطا، اليقطين، السبانخ يفقد 70% أما القرنبيط، البازلاء، الفاصوليا الخضراء تفقد 60% والذرة، الملفوف، الملفوف الحمراء، الشمندر، البنادورة تفقد 50% فالإعتدال مطلوب في جميع الأمور.

ملحوظة: إن وجود الصوديوم والبوتاسيوم في اللحم يتفاوت بحسب جنس الحيوان علما بأن إحشاء الحيوان تحتوي على كمية أوفر.

6.4.10 الكلور Chlorine

يعتبر الكلور الايون السالب اللاعضوي الرئيس خارج الخلايا ، وتليها البيكربونات ثم باقي الأيونات العضوية . ويوجد معظمه مرتبطا مع الصوديوم ، ولا يوجد متحدا مع البروتين والمواد الاخرى الا كميات ضئيلة. كما ان حوالي 15 % من الكلور في الجسم توجد في السائل الخلوي



يوجد فى جسم الإنسان حوالي (140) غم من الكلور. وهذا يعادل حوالى(3 %) من مجموع العناصر المعدنية في الجسم. وتحتوي البلازما على (370) ملغم كلور/ 100 ملليلتر، بينما يحتوي سائل النخاع الشوكي على أعلى تركيز للكلور، ومقداره (440) ملغم/100ملليلتر. ويفرز الكلور كمكون لحمض الهيدروكلوريك HCl في عصارة المعدة

ويتنتقل الكلور الدم بسهولة بين البلازما والكريات الدم الحمراء فيما يسمى بعملية تبادل الكلور، التي تساعد على التحكم في الاس الهيدروجيني الدم (PH) تحكما ميكانيكيا ذاتيا.

وتركيز الكلور في السيرم او البلازما يتراوح ما بين 95- 105 ملليمول/ليتر

1.6.4.10 وظائف الكلور Functions of Chlorine

- وهو مهم جداً في المحافظة على توازن الحمضي - القلوي فللكلور دور في الإبقاء على حموضة الدم ثابتة (يعادل الرقم الهيدروجيني pH للدم 7.35).
- ويلعب مع الصوديوم دوراً هاماً في تنظيم التوازن او الضغط الاسموزي لسوائل الجسم.
- ينشط مجموعة انزيمات الاميليز
- عضو رئيسي في تركيب حامض المعدة (وهو الحامض الذي تفرزه المعدة HCl) وهذا ضروري لعملية هضم البروتين في المعدة.
- ويحل محل أيون البيكربونات HCO_3^- في كريات الدم الحمراء ويسمى هذا Chloride Shift مما يحافظ على توازن حامض الكربونيك.

2.6.4.10 اعراض نقص الكلور Deficiency of Chlorine

إن القيء المستمر والإسهال الشديد وخروج العرق الغزير خصوصا أثناء أداء التمارين الرياضية العنيفة أو الأعمال الشاقة في الأجواء الحارة يؤدي إلى ظهور نقص الكلور، إذا لم يعوض. والقلوية Alkalosis الناتجة عن فقدان الكلور في عصارة المعدة دون فقدان الصوديوم تحدث في بعض الأحيان. وفي هذه الحالة يتكون مركب بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ بدلاً من ملح الطعام NaCl ويسمى ذلك Hypochloremic Alkalosis. ومرض البول السكري غير المعالج وامراض الغدة الكظرية والفشل الكلوي وتناول المدرات البولية، جميعها من العوامل التي تؤدي الى ظهور نقص الكلور

وتظهر أعراض نقص الكلور على شكل تشنجات عضلية وكثرة التهيج وتقرحات في الكليتين وانخفاض إفراز الحامض المعدي وكذلك انخفاض قدرة الجسم على الاحتفاظ بالماء وارتفاع قلوية الجسم بسبب ارتفاع مستوى البيكربونات في الجسم نتيجة انخفاض معدل انتقال ثاني أكسيد الكربون إلى الرئتين مع بطئ معدل التنفس (مثل حالات التسمم بالمورفين)

3.6.4.10 الإفراط في تناول الكلور Excessive Intake of Chlorine

قد يؤدي الإفراط في تناول الكلور إلى :

- ارتفاع ضغط الدم عند بعض الأفراد ذوي الحساسية للكلور
-

- وقد تنتج زيادة تركيز الكلور في الجسم بسبب فرط نشاط قشرة الغدة الكظرية Adrenal Cortex ، مما يؤدي إلى ارتفاع الكلور في الدم، ويصاحب ذلك زيادة قلوية الجسم الناتج عن زيادة الكلور في الدم. وتسمى هذه الحالة المرضية بمرض كشنج Cushing's Disease
- و يزداد مستوى الكلوريد في الدم في الحالات التالية :

- عند معدل التنفس، ويحدث ذلك في حالات الحمى الشديدة والتسمم بالاسبرين والقلق والخوف
- كما تزداد نسبة الكلوريد مع استعمال جرعة كبيرة من كلوريد النشادر وكلوريد البوتاسيوم وكذلك في حالة الجفاف.

4.6.4.10 المصادر الغذائية للكلور Food Sources of Chlorine

أهم المصادر الغذائية للكلور ملح الطعام والأطعمة التي يدخل فيها ملح الطعام. وباختصار تعتبر المصادر الغنية بالصوديوم غنية بالكلور ومتوسط استهلاكه في الغذاء عند الأشخاص العاديين يعادل مرة ونصف واستهلاك الصوديوم (حوالي 3 غرامات يوميا) ويوجد الكلور بكميات كبيرة في الزيتون، الكرنب، الموز، البلح، الزبيب، جوز الهند ويوجد الكلور بكميات اقل في البيض واللحوم.

كمية الكلور التي يحتاجها الجسم يومياً للذكور والاناث (ملغ)

العمر	حسب RDA و USA
0 - 6 اشهر	500
7 - 12 شهر	700
1 - 3 سنوات	1000
4 - 6 سنوات	1400
7 - 10 سنوات	1600
11 - 50 سنة	2000



7.4.10 الكبريت Sulphur

عنصر الكبريت لا فلزي وهو من املاح المعادن . الكبريت ثالث اكبر معدن في جسم الانسان، ويحتوي الجسم على 140 غرام منه . يوجد الكبريت في كل الخلايا كما يوجد بأنحاء الجسم المختلفة،خصوصا في الجلد والعضلات والأظافر .كما يوجد في عدد من إفرازات الجسم كاللعاب وعصارة المرارة.كما انه يعتبر من مكونات الأنسولين الضروري في توازن الكربوهيدرات.ويمكن أن نجده حين يتكاثر البروتين.ويتوافر من مصادر طبيعية فقط.

يتواجد الكبريت في الجسم في شكلين:

الشكل العضوي:

- وهو الكبريت الموجود في تركيب البروتينات وغيرها من مركبات محتوية على الكبريت، فهو يدخل في تركيب الأحماض الأمينية الثلاثة، مثيونين، والسستين، والسستيين و الفيتامينات: ب 1، و البيوتين، وحمض الليبويك.
- وكذلك في تركيب الإنسولين والكندرويتين والهبارين والفبرينوجين والجلوتاثيون وقرين الأنزيم "أ".
- ومن أهم البروتينات التي تحتوى على الكبريت الكراتينات **Keratins** وهي بروتينات الجلد والشعر والريش في الطيور.
- ويحتوى جسم الإنسان البالغ على حوالي (140) غم كبريت.
- معظمه في هذا الشكل العضوي. لذا فقد ينظر إلى الكبريت على أنه عنصرعضوي من هذه الزاوية

الشكل الثاني:

وهي الشكل غير العضوي المكون بصورة رئيسية من كبريتات الصوديوم و المغنيسيوم و البوتاسيوم.

1.7.4.10 وظائف الكبريت Functions of Sulphur

- يساعد البروتينات في المحافظة على تركيبتها ويساعد الشعر على التجعد
- يدخل الكبريت في تركيب الأنسجة من خلال تواجده في مركبات كثيرة مهمة للجسم ويشترك في عمل بعض الانزيمات وبتنشيط العديد من قرائن الإنزيمات الضرورية لبعض التفاعلات البيولوجية بالجسم
- يساعد الجسم على استعمال الطاقة
- يساعد على اخراج المواد الضارة (Detoxification) من الجسم نظراً لأنها ترتبط مع المواد السامة حيث ترتبط في صورة كبريتات لتتحول إلى مركبات غير سامة تطرح عن طريق البول.
- ينظم عملية تخثر الدم
- يدخل في تركيب بعض الفيتامينات من المجموعة B وفي تركيب الانسولين والكولاجين
- يساعد على إفراز الصفراء من الكبد.
- يساعد الكبريت البروتينات في المحافظة على تركيبها.
- يساعد في عملية الاستقلاب.
- يدخل في تركيب الأحماض الأمينية الكبريتية .
- يدخل في تركيب الجلوتاثيون الذي يوجد بتركيزات كبيرة في كرات الدم الحمراء .
- يخزن الكبريت داخل الجسم في صورة كبريت غير عضوي (كبريتات) ويستخدمه الجسم عند الحاجة

2.7.4.10 نقص الكبريت Deficiency of Sulphur

لا تظهر أعراض نقص الكبريت على الإنسان نظرا لتوافره بكثرة في البروتينات والأحماض الأمينية خصوصاً تلك المحتوية على الكبريت . إلا أن تناول أغذية فقيرة جداً في محتواها من البروتين يترتب عليه نقص في الأحماض الأمينية الكبريتية.

لذا فان نقص الكبريت يرتبط بنقص البروتين ويؤدي نقص الكبريت إلى الخمول، الاعياء، التهاب مفاصل، حساسية، ربو، حب شباب ، داء الذئبة ، عدوى فطر الكانديدا، وقد يحصل تكلس في الكلى، وتتكون حصوة كلوية تحتوي على السستين وهذا ناتج عن حالة وراثية تدعى

مرض (البيلة اللسستينية أو السستنوريا Cystinuria) وهنا ينبغي تقليل الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت في الغذاء وهي: المثيونين والسستين.

3.7.4.10 الافراط في تناول الكبريت Excessive Intake of Sulphur

فهي مرتبطة بزيادة الاحماض الامينية، وعادة تطرح الزيادة من الكبريت غير العضوي في البول

4.7.4.10 المصادر الغذائية الكبريت Food Sources of Sulphur

بشكل عام تعتبر جميع الأغذية الغنية بالبروتين من المصادر الرئيسية للكبريت خصوصاً البروتينات المحتوية على الكبريت.

ومن الأغذية البروتينية الغنية بالكبريت اللحوم والطيور والاسماك والبيض والأجبان والعدس. ولهذا فإن الوجبة الغذائية التي تمد الجسم باحتياجاته من البروتين المرتفع في قيمته الحيوية تفي أيضاً باحتياجاته من الكبريت.

وأفضل مصدر هو البصل و الثوم

5.7.4.10 احتياجات الكبريت الغذائية اليومية Recommendations

يتناول الشخص للمقررات اليومية المقترحة للبروتين يعتبر كافياً لتأمين احتياجاته اليومية من الكبريت.

5.10 ثانيا: المجموعة المتوسطة أو العناصر الصغرى

Micronutrient Minerals

هي عناصر كيميائية يحتاجها الكائن الحي بكميات قليلة لتغذيته خلال حياته. المغذيات الصغرى أو الطفيفة ضرورية لعمل الأجهزة الحيوية وقلتها تضر بالكائن الحي سواء كان أنسانا أو حيوانا أم نباتا . وقد سميت تلك المغذيات بالصغرى نظراً لقلة الكميات اللازمة منها مقارنة بالعناصر الكبرى. الكميات التي يحتاجها الإنسان مثلا من المغذيات الصغرى تكون في حدود 100 مليجرام في اليوم للشخص البالغ ، أما المغذيات الكبرى فيحتاج الإنسان منها على أضعاف تلك الكمية .

وبعض المغذيات الصغرى تعمل كمساعدة للإنزيمات ، وهي أيضا لبنات لبنية هرمونات ، مثل اليود الذي يدخل في تكوين هرمون الغدة الدرقية ، وبعضها يعمل ككهرل لتوصيل الأيونات بين الخلايا أو يعمل كمضاد أكسدة.

وتشمل هذه المجموعة : الحديد، والنحاس، والزنك، واليود، والمنغنيز، والكوبالت، والمولبيدينيوم، والسيليكون، والكروم، والفلور، والسلينيوم، والنيكل، والقصدير

1.5.10 الحديد Iron

يعرف الحديد كمكون في أنسجة الجسم منذ سنة 1713، وعنصر الحديد هو أحد املاح المعادن وهو من العناصر الهامة في بناء جسم الإنسان ويحتوي جسم الإنسان البالغ على 4 غم حديد يتركز 75 % منها في خضاب الدم " الهيموجلوبين " في كل الخلايا الحمراء وفي الكبد و الطحال و الكلى و نخاع العظام و العضلات، في حين يحتوي جسم الوليد حديث الولادة قرابة نصف غرام

وأهم أشكال الحديد الأخرى في الجسم هي:

- **الترانسفرين Transferrin**: وهو البروتين الناقل للحديد ويعادل تركيزه (50- 180) ميكروغم/ 100 ملليلتر.
- **الفريتين Ferritin**: وهو بروتين خزن الحديد ويوجد في نخاع العظم والكبد والطحال.
- **حديد خلايا الأنسجة المختلفة Cellular Tissue Iron** : حيث يوجد في شكل إنزيمات منشطة لتفاعلات التأكسد.

1.1.5.10 وظائف الحديد Functions of Iron

- يدخل الحديد فى تركيب الهيموجلوبين Formation of Hemoglobin الذى يعتبر المكون الاساسى فى خلايا الدم الحمراء حيث يعمل على نقل الاكسجين من الرئتين الى جميع انسجة الجسم المختلفة لكى تتم اكسدة العناصر الغذائية المولدة للطاقة. كذلك يعمل على نقل 15% من CO_2 الناتج من عمليات الآيض الى الرئتين ليخرج مع هواء الزفير، اما الجزء الباقى من CO_2 فانه ينتقل فى صورة ايونات بيكربونات ويتألف الهيم المحتوى على الحديد وحلقات بورفين مرتبطة مع الجلوبين. ويعمل

الهيموجلوبين على خزن الأكسجين في العضلات، للإستفادة منه في عمليات التأكسد وقت الحاجة.

- يقوي جهاز المناعة Enhanced Immunity ويرفع قدرة الجسم على مقاومة الامراض
- يدخل في تركيب كافة خلايا الجسم ويلعب دورا هاما في النمو Growth والإفرازات
- يخزن حوالى 20% من الحديد فى الكبد والطحال ونخاع العظام فى صورة فرتين وهيموسيدرين لاستعماله فى بناء الهيموجلوبين عند الحاجة وهو الحديد الزائد عن حاجة الجسم وكذلك الحديد المخزن فى الكبد فى صورة هيموسيدرين يساعد الحديد على تصنيع المواد التى تنقل النبضات (الاشارات العصبية) من خلية عصبية الى أخرى وفى تصنيع الكولاجين والبيورينات التى تدخل فى تركيب الاحماض النووية
- يدخل في تركيب الإنزيمات Formation of Enzymes المسئولة عن أكسدة المواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية
- يدخل في تركيب ميوجلوبين العضلات Myoglobin المسئول عن تخزين الاوكسجين لاستخدامه في انقباض العضلات
- يتم امتصاص عنصر الحديد في الجزء العلوي من الأمعاء الدقيقة ، على هيئة مركبات حديدوز ، وذلك بمساعدة العصارة المعدية وفيتامين ج ، ويقل الامتصاص عند وجود مواد قلوية ، مثل املاح الاوكسلات وحامض التانيك الموجود في الشاي و القهوة ، ويخزن الحديد في الكبد والطحال ونخاع العظم لحين حاجة الجسم إليه،
- كذلك يدخل فى انتاج الاجسام المضادة Antioxidant Production ويساعد فى التخلص من مفعول الادوية السامة من الكبد ومن الدهون الزائدة فى الدم (التخلص من الدهون بالدم) وتصنيع الكولاجين
- يتميز حليب الام باحتوائه على الحديد فى صورة لاكتوفيرين الذى يعمل على اعاقة نمو البكتريا E.coli فى القناة الهضمية للاطفال لانه يرتبط بالحديد ويجعله غير متوافر لنمو هذه البكتريا

2.1.5.10 نقص الحديد Iron Deficiency

ينتج احتمال حدوث نقص الحديد في مرحلة الانجاب كنتيجة لفقد الحديد بانتظام أثناء الدورة الشهرية أو النقص في تناوله أو في حالات القرحة أو زيادة نزيف الحيض أو لسوء الهضم أو لنقص فيتامين ب6 أو ب12..

وعند نقص الحديد تنخفض عدد خلايا الدم الحمراء ويصغر حجمها ويقل تكوين الهيموجلوبين وتقل كفاءة حمل الاكسجين في الدم وينتج **فقر الدم** Anemia**(الانيميا)** بعوز الحديد الذي يتميز بالصداع وتقصف الأظافر وتظهر الخطوط الطولية البارزة على الأظافر وسقوط الشعر وصعوبة البلع واضطراب الهضم وبسرعة التعب والاجهاد وشحوب اللون وضعف عام واصفرار في الوجه وضيق في التنفس خصوصاً بعد أداء اى مجهود ومعظم هذه الأعراض تكون نتيجة لعدم توافر كميات كافية من الأكسجين لأستخدامه في عملية أيض الطاقة كما يؤدى إلى ظهور العدوى بالأمراض

وقد ترجع مشاكل نقص الحديد إلى صعوبة امتصاصه حتى بعد تناوله بكميات مناسبة، فمن المواد التي تقلل من امتصاصه وجود حمض التانيك Tannic Acid هو موجود في الشاي . ويرجع ذلك إلى تكوين مركب معقد غير ذائب مع الحديد. وكذلك حمض الفيتك Phytic Acid والموجود في السبانخ والنخالة.

ومن المواد التي تساعد على امتصاص الحديد، وجود حمض الأسكوربيك Ascorbic Acid (فيتامين ج) (C) وأحماض عضوية أخرى وتعتبر المصادر الحيوانية أفضل في الامتصاص من المصادر النباتية.

ويعتبر نقص الحديد من المشكلات الصحية الرئيسية في أماكن مختلفة من العالم، وخاصة في الأطفال وذلك لأن مخزون الحديد في الأطفال في أثناء الحمل منخفض، كما أن حليب الأم لا يحتوي على كميات عالية من الحديد.

بعد استئصال المعدة أو الأمعاء الدقيقة أو أجزاء منها تظهر أمراض سوء الامتصاص مقرونة بفقر الدم. كما يحدث المرض في المراهقين والمراهقات لزيادة حاجتهم إلى الحديد للنمو

ومن الاعراض الاخرى نذكر الخمول ، التعب، ، خفقان سريع للقلب ، الحكة ، هشاشة ، التهاب و تشققات مؤلمة في زوايا الفم ، تورم و حرقان في اللسان ، جفاف الفم و الحلق ، ، جفاف و هشاشة و تساقط الشعر

3.1.5.10 اسباب نقص الحديد Causes of Iron Deficiency

1. تناول وجبات فقيرة فى محتواها من الحديد لفترة زمنية طويلة
2. ضعف فى امتصاص الحديد من الامعاء
3. الاصابة بالنزيف بسبب حدوث جرح او قطع اوالطمث بالنسبة للنساء

هذه الاسباب الثلاثة تسبب استنزاف للحديد المخزن فى الجسم ويترتب عليه انخفاض مستوى الحديد فى مصل الدم وانخفاض فى نسبة تشبع الترانسفرين بالحديد ويؤدى النقص الشديد فى الحديد فى النهاية الى الاصابة بانيميا نقص الحديد

4.1.5.10 تلخيص اعراض انيميا نقص الحديد Summary of Symptoms of Anemia

1. انخفاض مستوى الهيموجلوبين:

- يقدر مستوى الهيموجلوبين فى دم المرأة والرجل السليمين الى حوالى 13.5 -15.5 غرام/ 100 مللي على التوالى ولكن يؤدى انخفاضه الى 5-9 غرام/ 100 مللي دم الى ظهور اعراض انيميا نقص الحديد
- يرجع انخفاض مستوى الهيموجلوبين فى الدم الى استنزاف جميع مخزون الجسم من الحديد ويؤدى هذا الى عدم قدرة الجسم على تأمين احتياجات كرات الدم الحمراء من الحديد

2. انخفاض فى عدد كرات الدم الحمراء:

- يقدر عدد كرات الدم الحمراء فى الرجل السليم حوالى 5 ملايين خلية فى المليليتر وفى المرأة السليمة حوالى 4.5 مليون خلية فى المليليتر
- عندما يحدث انيميا نقص الحديد يقل عدد كرات الدم الحمراء فى الرجل والمرأة الى حوالى 3-4 مليون خلية فى المليليتر الواحد

3. صغر فى عدد كرات الدم الحمراء:

- تصبح كرات الدم الحمراء صغيرة فى الحجم ولونها احمر قاتم ولذلك يطلق عليها انيميا نقص الحديد
- كذلك صغر حجم كرات الدم الحمراء يضعف من قدرتها على حمل الاكسجين من الرئتين الى الخلايا مما يؤدى الى انخفاض فى عمليات اكسدة العناصر الغذائية وانتاج الطاقة

4. ظهور اعراض آخرى على الشخص:

- الاجهاد والصداع وشحوب فى اللون وضعف عام واصفرار فى الوجه وضيق فى التنفس خصوصا بعد اى مجهود
- معظم هذه الاعراض تكون نتجة لعدم توافر كميات كافية من الاكسجين لاستخدامها فى عمليات أيض الطاقة
- كذلك يؤدى نقص الحديد فى الاطفال الى حدوث اضطرابات سيكولوجية مثل فرط النشاط وقلة اليقظة والانتباه

5. تغير معامل اللون:

- معامل اللون هو نسبة الهيموجلوبين معبرا عنها كنسبة مئوية لكرات الدم الحمراء فى الظروف الطبيعية تكون قيمة معامل اللون واحدا صحيحا
- الا ان انخفاض قيمة معامل اللون عن واحد يدل على نقص فى مستوى الهيموجلوبين مع وجود عدد كاف من كرات الدم الحمراء
- بينما يدل ارتفاع معامل اللون عن واحد على نقص فى عدد كرات الدم الحمراء مع عدم وجود تغير فى مستوى الهيموجلوبين عن الحالة الطبيعية

5.1.5.10 الافراط و زيادة الحديد في الجسم Increased Iron In The Body

- يحدث التسمم بالحديد عادة نتيجة لتناول الأطفال بالخطأ جرعات من أقراص الحديد أو مجموعة الفيتامينات المحتوية على حديد وتظهر الأعراض على شكل غثيان وقيء وإسهال وسرعة ضربات القلب وضعف في النبض وعدم التركيز والدوار.

- زيادة تناول الحديد (200 ملغم/ اليوم أو أكثر) أو زيادة تحلل كريات الدم الحمراء كما هو الحال عند الإصابة بالملاريا إذ تنتج زيادة الهيموسيدرين.
- يؤدي الإفراط في تناول الحديد إلى تراكم الحديد في الأنسجة و الأعضاء مما يسبب انتاج جذور حرةFree Radicals
- تلف القلب ، الكبد ، الغدد التناسلية وأعضاء أخرى
- تلف البنكرياس و من ثم مرض السكري الذي يسمى بـ السكري البرونزي Bronze Diabetes
- فرط التلون Hemochromatosis و هو إضطراب وراثي يتعلق بأيض الحديد و يسبب إصطباغ الجلد بلون برونزي
- زيادة خطر الاصابة بسرطان الحلق والمعدة. لكن الخطر ينقلص مع زيادة مستويات الزنك
- الحديد ضار للأشخاص الذي تم نقل الدم لهم حديثًا أو لمن يعانون من اختلال في بعض الجينات، وعند تناوله بصورة تكميلية على نحو مفرط للمرأة الحامل يسبب التسمم

6.1.5.10 المصادر الغذائية للحديد Food Sources of Iron

- توجد أملاح الحديد بسب متفاوتة فى مجموعة واسعة من الاغذية الحيوانية والنباتية
- اهم مصادر الغنية به:
- . بدائل اللحوم:
- هى من افضل مصادر الحديد اللذى يتميز بمعدل امتصاصه المرتفع(30%) وذلك لاحتوائه على 40% حديد هيمى (وجود الحديد متحدا مع بعض البروتينات ليكون مركبات مثل الهيموجملوبين والميوجلوبين). و60% حديد غير هيمى (وجود الحديد متحدا مع مركبات أخرى غير عضوية)
- وتتمثل بدائله فى الكبدة والكلاوى واللحوم الحمراء والدواجن والاسمك والبيض
- كبدة الخروف من اغنى المصادر الغنية بالحديد (9.6 ملليجرام حديد)
- البقوليات مثل الفاصوليا والبازلاء مصادر جيدة للحديد

2. بدائل الخضروات والفاكهة:

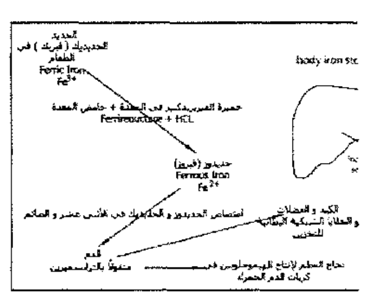
- الخضروات والفاكهة مصادر جيدة للحديد غير الهيمى خصوصا الخوخ والمشمش البازلاء والتين والزبيب وجميع الخضروات الورقية
- ولكن احتواء الخضروات والفاكهة على السليلوز يقلل من معدل امتصاص فى الجسم (%4)

3. بدائل الخبز:

تعتبر الحبوب الكاملة والمدعمة مصادر جيدة للحديد غير الهيمى الا ان معدل امتصاصه اقل من الحديد غير الهيمى (0.5 – %6.5)

7.1.5.10 امتصاص الحديد Absorption of Iroo

يجب وجود كمية كافية من حمض الهيدروكلوريك Hydrochloric Acid في المعدة حتى يتسنى إمتصاص الحديد ، و يحتاج الأمر أيضاً إلى وجود عناصر النحاس و فيتامين أ (A) و فيتامين ب المركب (B-Complex) لضمان الإمتصاص الكامل للحديد ، و تناول فيتامين ج (C) يمكن أن يزيد إمتصاص الحديد بمعدل %30 و من ناحية أخرى فإن الكميات الزائدة من الزنك و فيتامين هـ (E) تعوق إمتصاص الحديد



ومما هو جدير بالذكر أن الجسم يستطيع أن يستفيد من عنصر الحديد الموجود في البصل والموز بمعدل %90 بينما لا يستفيد من عنصر الحديد الموجود في المواد الغذائية الأخرى بأكثر من %60، ومن الملاحظ بأن البرتقال يزيد من فعالية امتصاص عنصر الحديد فيجدر بالمصابين بفقر الدم ان يتناولوا البرتقال مع الغذاء المحتوي على مادة الحديد لزيادة الإستفادة علما بأن مشروب الشاي يعاكس مفعول البرتقال (أي يقلل من امتصاص الحديد).

وهناك تحذير طبي من تناول الحديد أو مكملات الحديد وقت الإصابة بالعدوى لان البكتريا تحتاج إلى الحديد لنموها وتكاثرها.

8.1.5.10 احتياجات الحديد الغذائية اليومية Recommendations

- 6 - 10 مجم للرضع والاطفال
- 12 مجم للمراهقين
- 15 مجم للمراهقات والبالغات غير منقطعات للدورة الشهرية والمرضعات
- 10 مجم للرجل والمرأة بعد توقف الدورة الشهرية
- 14 ملجم بالنسبة للسيدة الحامل

2.5.10 النحاس Copper

عنصر النحاس من املاح المعادن ، ويحتاجه الجسم بكميات قليلة، وهو يوجد في اعضاء الجسم ولكنه يتركز في المخ والكبد.

و هناك علاقة وثيقة بين النحاس والحديد من حيث التشابه في الخواص والتمثيل وبعض الوظائف.

- فالعنصران ضروريان لبناء الهيموجلوبين بالرغم من أن أحدهما (الحديد) يدخل في تركيب الهيموجلوبين. بينما لا يدخل الآخر في تركيبه.
- يوجد في جسم الإنسان البالغ من (100- 150) ملغم موزعة بشكل رئيسي على العظام والعضلات والكبد والدماغ والجهاز العصبي المركزي والكلى كما توجد كمية قليلة في بروتينات الدم.
- يقدر مخزون النحاس في كبد الطفل الحديث الولادة بحوالي (5- 10) مرات من مخزونه في كبد الكبار. إلا أنه سرعان ما يصل إلى الرقم الطبيعي في الأشهر الثالثة الأولى بعد الولادة

1.2.5.10 وظائف النحاس Functions of Copper

- يدخل في تركيب الكثير من الانزيمات ، لذلك لا بد منه للمحافظة على صحة القلب والعظام والاعصاب والدماغ والكريات الحمراء

- يساعد على استخراج الطاقة من الطعام ، وينتج مواد مشابهة للهرمونات تساعد على تنظيم ضغط الدم ونبضات القلب وعلى سرعة التئام الجروح
- يساعد في تخفيف الآلام
- يحمي الخلايا من التأكسد ، لذلك يساعد الجسم على مقاومة السرطان والامراض القلبية وامراض الشيخوخة
- لا بد منه لتقوية العظام
- ضروري لتكوين الجلد والنسيج الضام
- هام للامتصاص الصحيح للحديد وإذا لم يحصل الجسم على المقدار المطلوب من النحاس فإن إنتاج الهيموجلوبين (خضاب الدم) يتناقص وينتج عن ذلك نوع من فقر الدم سببه نقص النحاس
- نقص النحاس يمكن أن يضعف من قدرة خلايا الدم البيضاء في مقاومة العدوى
- النحاس يساعد في تكوين العظام ومن العلامات المبكرة لنقصه نشوء لين العظام وهشاشة العظام
- النحاس يعمل بتوازن مع الزنك وفيتامين ج لتكوين الـ Elastin (العنصر الأصفر المرن الموجود في الأنسجة)
- له علاقة بالإحساس والتذوق وهو مطلوب لمفاصل وأعصاب
- للنحاس دوره في إنتاج الطاقة
- إن النحاس مثل الحديد له القدرة على الأكسدة والأختزال في التفاعلات الكيميائية، وتستخدم هذه الخاصية في مساعدة عمليات الأكسدة والاختزال أثناء تحرير الطاقة من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات.
- وهو عامل مساعد في عملية تكوين الهيموجلوبين.
- يساعد النحاس في تكوين الميلانين Melanin (المادة الملونة في الشعر والجلد) اي للنحاس دور في تلوين الشعر والجلد
- وكذلك يساعد النحاس في تكوين الشحيمات الفسفورية الموجودة في نسيج الميلين Myelin الذي يبطن الخيوط العصبية.

- ويعد النحاس جزءا من بعض الإنزيمات في الجسم أهمها تلك المسئولة عن ربط جزيئات الكولاجين ببعضها لضمان صحة ومتانة أنسجة الجسم.

2.2.5.10 نقص النحاس Deficiency of Copper

- لا يحدث نقص النحاس عادة في الإنسان، ومع هذا فقد شوهدت حالات من النقص Hypocupremia في مرض الكلى.
- كما أن الأطفال الذين يعتمدون في تغذيتهم على الحليب فقط يكونون عرضة لنقص النحاس ذلك لأن محتوى الحليب من النحاس منخفض.
- كذلك يحدث النقص نتيجة عيب وراثي أو زيادة تناول الزنك الذي يعيق امتصاص النحاس.

وتتمثل أعراض نقص النحاس :

1. بظهور انخفاض في مستوى الهيموجلوبين وانخفاض في عدد خلايا الدم البيضاء. مع ظهور اضطرابات عصبية وزيادة تحلل المعادن من العظم التي تؤدي إلى ترقق العظم ، وارتفاع مستوى الكوليسترول في الدم.
2. وقد لوحظ أيضا أن نقص النحاس يؤدى إلى عدم الإخصاب في الأبقار وموت الجنين وارتشافه في الجرزان وضعف تفقيس البيض وظهور تشوهات في الأجنة في حالة الدواجن.

3.2.5.10 زيادة النحاس في الجسم Increased Copper In The Body

- يؤدي الإفراط في تناول النحاس إلى غثيان وقيئ وإسهال وإغماء وتلف للكبد.

- كما أن هناك بعض الأمراض الوراثية التي تؤدي إلى تكدس النحاس في الجسم نتيجة عدم قدرة الكبد على طرحه.

4.2.5.10 المصادر الغذائية للنحاس Food Sources of Copper

من الأغذية الغنية بالنحاس البقوليات والكاكاو والحبوب، السمسم ، كبد الحيوان ، بذر دوار الشمس ، نخالة الحبوب ، دبس السكر ، بذر اليقطين ، الجوز ، الفستق السوداني ، اللوز ، القمح الكامل ، جوز الهند ، المشمش المجفف ، القريدس ، الاجاص المجفف، الدراق المجفف ، الجبنة ، العدس ، التين المجفف ، الحليب ، الفاصوليا ، البلح

كما تحتوي الخضروات الورقية والأسماك و المحارالبحري و سمك التونا والبيض واللحوم على كميات متوسطة منه.

4.2.5.10 احتياجات النحاس الغذائية اليومية Recommendations

كمية النحاس الضرورية للجسم يوميا (للذكور و الإناث) ملغ		
العمر	حسب WHO	حسب RDA و USA
0 - 3 اشهر	0.55 - 0.33	0.6 - 0.4
4 - 6 اشهر	0.62 - 0.37	0.6 - 0.4
7 - 12 شهر	0.6	0.7 - 0.6
1 - 3 سنوات	0.56	0.7
4 - 6 سنوات	0.57	1
7 - 10 سنوات	0.75	2 - 1.5
11 - 14 سنة	1	2.5 - 1.5
15 - 18 سنة	1.33	3 - 1.5

3.5.10 الفلور Fluoride

لقد صنف الفلور كعنصر أساسي في التغذية سنة 1972م عندما ثبت أن له دورا في نمو الجرذان وتكوين الصبغة الطبيعية في أنيابها إلا أن دوره في الوقاية من سوس الأسنان في الإنسان سبق هذه التاريخ بزمن طويل ويتركز الفلور في الجسم في العظام والأسنان. حيث يدخل في تركيب بللورات العظام الأباتيت Apatite إذ يحل في هذه البللورات محل الكربونات أو مجموعات الهيدروكسيل. ويتراوح تركيزه فيها من 0.02 – 0.05% ويمتص حوالي 90 % من الفلور في الغذاء، وتتأثر نسبه الأمتصاص بمستوى المعادن الأخرى في الوجبة الغذائية، كالكالسيوم والألمنيوم، كما تتأثر هذه النسبة بمحتوى الدهن.

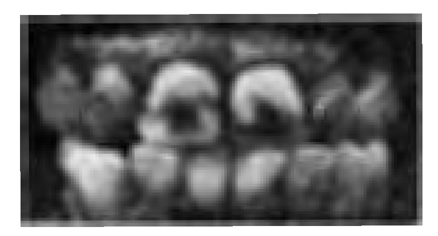
وعنصر الفلور هو أحد املاح المعادن ، ويكون في جسمنا باسم الفلورايد

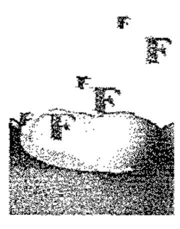
1.2.5.10 وظائف الفلور الفسيولوجية Functions of Fluoride

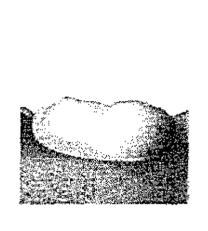
- يدخل الفلور في تكوين مينا الاسنان حيث يكون الفلور طبقة فلوروأباتيت Fluorapatiteوهي مادة صلبة بلورية في الأسنان تقاوم التحلل بالبكتيريا أكثر من طبقة هيدروكسي الأباتيت Hydroxyapatit الموجود في الأسنان، وهذا يحدث أيضا في الكبار كما يترسب الفلور أيضاً في العظام وبما أن طبيعة خلايا العظام الديناميكية على عكس طبيعة خلايا الأسنان الثابتة لذلك تظهر أهمية الفلور للأسنان خاصة أثناء الطفولة، فالتغذية السليمة ونظافة الفم والأسنان مع إضافة الفلور لماء الشرب بنسبة جزء في المليون يوفر الحماية الكاملة ضد تسوس الأسنان عندما الأطفال.
- و يدخل الفلور في تكوين العظام (يدخل في تكوين عظام السلسلة الشوكية)
- ويتحد الفلور مع العناصر الاخرى التي توجد بكميات قليلة فيؤدي إلى ابطال مفعول إنزيمات البكتيريا التي تهاجم الاسنان ، لذلك فإن نقص هذا العنصر يؤدي إلى تسوس الاسنان وهشاشة العظام

2.2.5.10 أعراض نقص الفلور Deficiency of Fluoride

- يؤدي نقص الفلور إلى تكوين طبقة ضعيفة من العاج Enamel للأسنان مما يسهل، تسوسها.
- هشاشة العظام







زيادة الفلور في مياه الشرب عن (5) أجزاء في المليون تؤدي إلى :

- التسمم الفلورى أو الفورة Fluorosis في الأسنان. وذلك بظهور بقع كلسية ملونة صفراء، أو بنية في الأسنان Mottled Enamel يتبعها ظهور حفر Pitting
- أخيرا يحدث تصلب العظام والغضاريف Sclerosis

3.2.5.10 المصادر الغذائية للفلور Food Sources of Fluoride

- يعتبر الشاي من أهم مصادر الفلور
- كذلك الأسماك العظمية مثل السلمون سمك الاسقمري ، سمك القد.
- البطاطا ، القمح ، بيض البط ، السبانخ ، الخس ، القرة ، صفار البيض ، البقدونس ، اللوز ، الجبنة ، الفجل ، التفاح ، البصل ، الفاصوليا ، البازيلا ، الجزر ، الذرة ، الجريب فروت ، الحليب ، الكرز ، البندروة ، الموز، الدراق ، قشور الفواكه
- ويمكن تعويض الفلور في المدن التي لا يضاف فيها الفلور إلى ماء الشرب أثناء سنوات النمو باستخدام معجون الأسنان بالفلور، وأقراص فلوريد الصوديوم تحت إشراف الطبيب، وشرب الماء من زجاجات الماء المزودة بالفلور. ولكن يلاحظ أن هذه الطرق أغلى وأقل كفاءة من طريقة إضافة الفلور لماء الشرب.

كمية الفلور في الاطعمة و المشروبات (مل غرام لكل 100غرام)	
ملح البحر الخام	5.5 - 3.5
الاسماك و المأكولات البحرية	1 - 0.5
الماء المعالج بالفلور	0.1
الشاي	0.2 - 0.05

4.2.5.10 احتياجات الفلور الغذائية اليومية Recommendations

الكمية الآمنة والتي يحتاجها الجسم يوميا / مل غرام	
العمر	حسب USA
أقل من سنة	0.5 – 0.1
1- 3 سنوات	1.5 – 0.5
4 - 6 سنوات	2.5 - 1
الاطفال الاكبر من 7 سنوات	2.5 - 1.5
البالغين	4 - 1.5

4.5.10 اليود Iodine

اليود هو عنصر من املاح المعادن ، ويحتوي جسم الإنسان على كمية من اليود مقدارها (15-23) ملغم يتركز ثلاثة أرباعها في الغدة الدرقية فقط بينما توجد الكمية المتبقية في الجلد والعضلات والهيكل العظمى والغدد اللعابية والثديية، وهو يوجد بكميات صغيرة في الكبد، و المبايض و الغدة الكظرية وبقية أجزاء الجسم الأخرى.

اليود عنصر كيميائي لا فلزي من عائلة الهالوجينات Halogen Group البروم والكلور والفلور وهو أثقلها. يظهر اليود على شكل مادة صلبة ذات لمعة سوداء مائلة الى الزرقة ورائحة مثيرة نافذة عند درجة الحرارة العادية ، أما عندما يتعرض للحرارة فإنه يتسامى Sublimation يتحول من حالة الصلابة الى الحالة الغازية .

1.4.5.10 الوظائف الفسيولوجية لليود Functions of Iodine

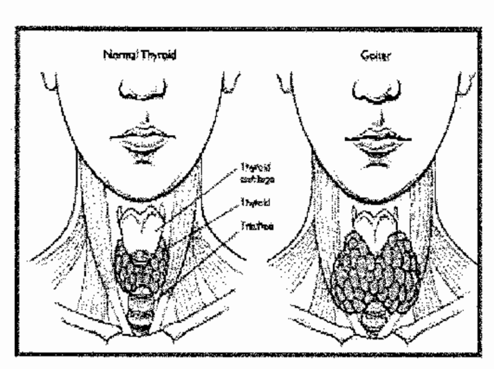
- اليود منظم للنمو وتطور الجسم من خلال الثايروكسين، ينشط هرمون الثايروكسين وكذلك ثلاثي يود الثايرونين، التفاعلات التمثيلية الأساسية لدرجة تصل إلى (30 %) ويترتب على زيادة معدل التمثيل الأساسي Basal Metabolic Rate زيادة استهلاك الأكسجين، وإنتاج الطاقة وتطلق معظم الطاقة الناتجة من هذا التنشيط في شكل حرارة.
- هناك وظائف أخرى يكون دور اليود فيها أقل وضوحا من وظيفته في تنظيم التمثيل الأساسي، وتشمل :
  - تحول الكاروتين إلى فيتامين (أ) في الأمعاء
  - تصنيع البروتين
  - امتصاص الكربوهيدرات
  - تنظيم وتصنيع الكوليسترول في الجسم وقد وجد أن نسبة الكوليسترول تزداد بنقص إفراز الغدة الدرقية ، وتقل بفرط إفرازها
  - كما أن للثايروكسين دورا في التكاثر.

- ينظم عملية النمو ووظيفة الاعصاب (له دور مهم في نمو الجهاز العصبي) والعضلات وعملية تحويل الطاقة
- تسريع عملية الاستقلاب (يساعد اليود على أيض (حرق) الدهون الزائدة).
- يلعب دوراً اساسياً في نمو الجنين ، لذلك هو ضروري للنمو و التطور الجسدي و العقلي
- يساهم في ميكانيزم أكسدة الخلايا على مستوى الكبد في إنتاج الكريات الدم الحمراء
- ضروري للمحافظة على النسيج الضام في الجسم الذي يكون الاوتار والاربطة ويضم الانسجة بعضها لبعض.
- إن عنصر اليود منشط للقوى والقلب ويساعد الجسم على طرح النفايات السامة التي تتولد من المواد البروتينية التي تمتصها جدران الأمعاء وتسير مع الدم وتؤدي إلى تصلب الشرايين.
- كما ان له دورا هاما في مساعدة الجسم على المقاومة ضد الأمراض، فهو يجلو الفكر ويبعث على الراحة ويكافح التوتر العصبي والأرق.

2.4.5.10 أعراض نقص اليود Deficiency of Iodine

1.2.4.5.10 مرض الجويتر المتوطن Endemic Goiter

- عند عدم كفاية اليود في الغذاء أو عدم امتصاصه يحدث تضخم في الغدة الدرقية بحيث تصل في المراحل الأخيرة للمرض إلى 750 غم (الوزن الطبيعي للغدة الدرقية 25غم).



- وليس نقص اليود هو السبب الوحيد للجويتر، فقد يحدث المرض نتيجة النقص (في إنزيمات تكوين الثايروكسين وبغض النظر عن السبب، فإن الغدة الدرقية تتضخم نتيجة لنقص اليود فيها واختلال وظيفتها تبعا لذلك.

2.2.4.5.10 مرض القماءة عند الأطفال Cretinism

يحدث في الأطفال الذين تعانى أمهاتهم من نقصى اليود خلال فترة الحمل Cretinism




3.2.4.5.10 المكسيديما Myxedema



تحدث هذه الحالة في مرحلتي الطفولة والمراهقة عند نقص اليود فيهما وتتخلص أعراضها في خشونة الشعر وقلة كثافته وجفاف الجلد واصفراره وضعف القدرة على تحمل الطقس البارد وانخفاض الصوت وبحته وخشونته وقد يؤدى المرض إلى خلل في الغدة الدرقية أو الغدة النخامية التي تفرز الهرمون المنبه للغدة الدرقية.

4.2.4.5.10 التخلف العقلي Mental retardation

نتيجة النمو العصبي غير الكافي (عند الاطفال) ، وموت الجنين أو تشوهات خلقية فيه عند الولادة. أكدت دراسة حديثة نشرتها الجريدة الطبية الأمريكية على شبكة الإنترنت أن عنصر"اليود" يعد عنصرًا مهمًا للسيدات الحوامل، محذرة من نقصه في أثناء فترة الحمل، حيث يؤدي إلى مشكلات صحية متعددة للأم والجنين خاصة فيما يتعلق بمشكلات الغدة الدرقية أو التخلف العقلي ومخاطر الإجهاض أو موت الجنين.

وحول ذلك تبين، أن اليود يعد من أهم العناصر التي تحتاج إليها الحامل؛ بسبب التغير الذي يطرأ على عملية التمثيل الغذائي لديها خلال فترة الحمل، حيث إنه يساعد على إفراز هرمون

الخلاصة الدرقية الذي ينظم عملية التمثيل الغذائي، وأنه على الجانب الآخر فإن اليود يساعد على نمو الجهاز العصبي للجنين، ويلعب دورًا مهمًا في تنظيم الغدة الدرقية له.

و هناك ارتباط وثيق بين نقص اليود و سرطان الثدي . (من اعراض تضخم الدرقية : التعب، الاحباط ، فقدان الذاكرة، الضعف، زيادة الوزن ، امساك ، عصبية ، سقوط الشعر ، جفاف الجلد).

إحذر من الإكثار من التناول النيء لنباتات العائلة البراسيكية فالكرنب أو القرنبيط أو الخردل أو اللفت أو السبانخ أو الخوخ أو الكمثرى تعيق دخول اليود إلي الغدة الدرقية ، كما تقلل من النشاط الحيوي لليود داخل الجسم ، وفي النهاية ستقل الإستفادة منه

3.4.5.10 زيادة اليود في الجسم Effects of Excess Iodine

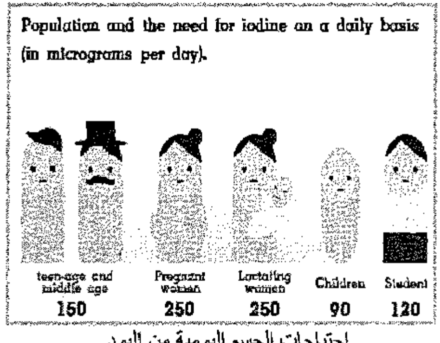
الإفراط في تناول اليود يؤدى إلى تضخم الغدة الدرقية ومن اعراض التضخم :إرهاق الغدة الدرقية ، طفح جلدي، تقرحات بالفم ، تورم الغدد اللعابية ، الاسهال و القيء

4.4.5.10 المصادر الغذائية لليود Food Sources of Iodine

- من اهم المصادر اليود الغذائية الأطعمة البحرية: التونة، الرنجة أو الرنكة ، السردين، السلمون، الغيدس ، الحذوق ، الاسقمري المدخن ، بلح البحر ، الكركند ، الربيان و التروتة بالإضافة إلى المحارات و الاخطبوط والطحالب و الاعشاب البحرية مثل الاعشاب السمراء و منها طحلب دلسي و طحلب توري والفقوس
- الفواكه : الاناناس و المشمش
- الخضراوات والنباتات المزروعة في تربة غنية باليود: الخس ، اللوبيا ، الفجل، اللفت و الجرجير ويختلف النوع النباتي الواحد في كمية اليود التي يحتويها
- كما يوجد اليود في حليب الام ، الجبنة ، اللبن ، الحليب ، البيض

وفى الولايات المتحدة الأمريكية يضاف اليود إلى الملح بمعدل10ملغم/100غم بينما توصي منظمة الصحة العالمية بإضافة 1ملغم/100غم من الملح.

5.4.5.10 الكمية التي يحتاجها الجسم من اليود يومياً حسب منظمة الصحة العالمية : Recommendations WHO



احتياجات الجسم اليومية من اليود

- منذ الولادة إلى تمام السنة: 50 ميكروغرام
- من 1- 8 سنوات: 90 ميكروغرام
- من 9 – 13 سنوات: 120 ميكروغرام
- من 14 – 18 سنة : 150 ميكروغرام
- من 19 - < 70 سنة للرجال : 150 ميكروغرام
- من 19 - < 70 سنة للنساء : 150 ميكروغرام
- المرأة الحامل: 220 ميكروغرام
- المرأة المرضعة: 270 ميكروغرام

5.5.10 الزنك (الخارصين) Zinc

عنصر الزنك من املاح المعادن ، ويعتبر هذا المعدن من العناصر الانتقالية ، ويحتاجه الجسم بكميات ضئلية (حوالي 15 ملغم يومياً من الزنك) على ألا تتعدى الكمية اليومية منة 40 ملغم. فالزنك عنصر هام وضروري للوقاية حيث انه يدخل في تكوين أكثر من 20 إنزيم بالجسم التي تساعد في عمليات الهضم وتمثيل الغذاء.

ويأتي الزنك في المرتبة الثانية بعد الحديد ضمن العناصر المعدنية زهيدة المقدار من حيث كميته في الجسم . إذ يحتوى جسم الإنسان البالغ على حوالي 2 جرام موزعة على جميع أنسجة الجسم، وبتركيزات عالية في العينين والعظام والكبد والكليتين والبنكرياس والرئتين و العضلات و البروستات و إفرازاتها. وكذلك في الحيوانات المنوية.

1.5.5.10 وظائف الزنك الفسيولوجية Functions of Zinc

منذ اكتشاف أهمية الزنك في تغذية الإنسان في مطلع الستينات والأبحاث جارية لمعرفة وظائفه الفسيولوجية والبيوكيميائية المتعددة. وقد وجد أن الزنك ضروري لجميع أنسجة الجسم. كما بدأ الباحثون يفهمون كثيرا من الأمراض المعرفة قديما من خلال نقص الزنك.

ويمكن إيجاز وظائفه في النقاط التالية:

- الزنك مكون ومنشط للإنزيمات: يدخل الزنك في تنشيط كثير من الإنزيمات فقد وجد أنه إما أن يدخل في تركيب الإنزيم، أو يكون ضروريا لتنشيطه دون أن يشكل جزءا من تركيبه الداخلي، أو أنه ضروري للتركيب والوظيفة معا. وتسمى الإنزيمات التي تعتمد في عملها على العناصر المعدنية Metalloenzymes ويزداد عدد الإنزيمات التي يتبين أنها تعتمد في نشاطها على الزنك بسرعة حثيثة. فأول ما اكتشف منها كان:

- إنزيم Carbonic Anhydrase : الضروري لنقل ثاني أكسيد الكربون في كريات الدم الحمراء.
- إنزيم كربوكسى ببتيديزات Carboxy Peptidases : الضرورية لهضم البروتينات.
- إنزيم دي هيدروجينيز حمض اللاكتيك Lactic Acid Dehydrogenase: الذي يحول البايروفات إلى حمض اللاكتيك.
- إنزيمات دي هيدروجنيز الكحول Alcohol Dehydrogenase : ومن هذه الإنزيمات دي هيدروجنيز الريتنول الضروري لتمثيل فيتامين أ
- بوليميريزال د. ن. أ DNA Polymerase وبوليميريزال ر. ن. أ RNA Polymerases ضروريان لانقسام الخلية وتكوين البروتينات فيها.

- الزنك ضروري للنمو وعند غيابه في الغذاء يتوقف النمو توقفا كاملا في فترة سريعة
- النضوج الجنسي Sexual Maturity : وخاصة في الذكور فهو ضروري لنمو الأعضاء التناسلية وإنتاج الحيوانات المنوية (يستخدم في انتاج الحيوانات المنوية)
- ضروري لشفاء والتئام الجروح لأنه يلزم لتكوين البروتين في الخلية كما أنه ضروري لأنقسام الخلايا.

- الزنك ضروري لتكوين المناعة الخلوية Cellular Immunity إذ تحتوي الغدد الليمفاوية وكريات الدم البيضاء على تركيزات عالية من الزنك.
- الزنك ضروري لحاستي التذوق والشم، ويؤدي نقصه إلى خلل في حدة هاتين الحاستين.
- يرتبط الزنك بهرمون الإنسولين، ويلزم لخزنه، ولذا قد يكون له دور في تمثيل السكر بصورة طبيعية، وفي الوقاية من مرض السكري (يؤمن سلامة وظيفة الانسولين).
- تمثيل فيتامين (أ) فالزنك ضروري لعمل بعض الإنزيمات الضرورية لتمثيل فيتامين أ
- يقوي الذاكرة
- يمتن العظام
- يخفض مستوى الكولسترول في الدم
- يساعد ضغط الشرايين في المحافظة على حدوده الطبيعية كما يساعد على انتظام ضربات القلب
- يملك مواصفات مضادة للأكسدة
- انتاج خلايا الجلد الجديدة
- سرعة الشفاء من الجروح (له دور كبير في إنتاج مادة الكولاجين والتي لها اثر كبير في لصق الخلايا ببعضها)
- مهم أيضا للحامل

2.5.5.10 أعراض نقص الزنك Deficiency of Zinc

أعرض نقص الزنك كثيرة ومتنوعة.. ويمكن معالجة كثير منها بإعطاء الزنك ومن أهم هذه الأعراض:

1- تباطؤ النمو أو توقفه التام: وينتج عن ذلك في الأطفال النامين واليافعين حالة من قصر القامة أو القزمه Dwarfism

2- تأخر البلوغ الجنسي وقلة الإفرازات التناسلية في الذكور Hypogonadism مع ما يصاحب ذلك من تأخير ظهور الصفات الجنسية الثانوية كنمو الشعر وقد أدى إعطاء الزنك إلى حل هذه المشكلة. وزوال أعراضها.

3- تأخر شفاء الجروح وكذلك ظهور حب الشباب على الجلد Acne وضعف المناعة الخلوية.

4- ضعف الشهية وضعف حاسة الشم Hypogeusia وحاسة التذوق Hyposmia و الاكتئاب ونقص الوزن

5- ينتج عن سوء امتصاص الزنك لسبب وراثي مرض جلدي يدعى Acrodermatitis Enteropathicaيتميز هذا المرض في الأطفال بوجود بثرات على الجلد وانخفاض مستوى الزنك في الدم وتخلف في النمو قد يكون حاد.

6- اضطرابات في تمثيل فيتامين (أ) تؤدي إلى عدم تحريكه من مخزونه في الكبد وحدوث أعراض نقص الفيتامين من أهمها مرض العشى الليلى، وقد لوحظ هذا المرض مرض تشمع الكبد.

7- نقص إفراز الإنسولين، وزيادة سكر الدم.

8- يقترن نقص الزنك مع فقر الدم المنجلي Sickle Cell Anemia ويتحسن الوضع بإعطاء الزنك في هذه الحالة

9- بقع بيضاء على الأظافر .

10-تغييرات مفاجئة على الجلد (زيادة في صبغة الجلد)

11- تضخم في الطحال والكبد

12- عدم التئام الجروح بسهولة

13- تشوهات في الجنين

14- يزيد خطر إصابة السيدات بترقق وهشاشة العظام ، و يعرض الرجال أيضا لخطر أعلى للإصابة بالكسور العظمية

3.5.5.10 زيادة الزنك في الجسم Effects of Excess Zinc In The Body

- تحدث الزيادة من تناول جرعات دوائية من الزنك وليس عن طريق الأطعمة ويؤدي الإفراط إلى تهيج الجهاز الهضمي والقيء وانخفاض مستوى البروتينات الشحمية عالية الكثافة (High-Density Lipoprotein HDL)
- كما يمكن أن يحدث تعارض مع امتصاص النحاس ووظائف جهاز المناعة في الجسم.
- ارتفاع حرارة الجسم

4.5.5.10 المصادر الغذائية للزنك Food Sources of Zinc

يوجد الزنك بالمنتجات الحيوانية بالدرجة الأولى (لحوم البقر الحمراء و لحم الضأن) ثم في البيض والمكسرات والبقوليات واللبن والكبد و المشروم و الحبوب الكاملة و الأغذية البحرية وخميرة البيرة و أوراك الدجاج.

وعادة تكون المواد الغذائية المحتوية على بروتينات نباتية ومرتفعة في محتواها من الكربوهيدرات فإنها تحتوي على كمية منخفضة من الزنك

5.5.5.10 احتياجات الزنك الغذائية اليومية Recommendations

على حسب التوصيات الأمريكية تقدر بـ 15 ملجم للشخص البالغ و 20 ملجم للحامل و 25 ملجم للمرضع.

كمية الزنك الضرورية للجسم يوميا تتكون (ملغ)

العمر	حسب WHO	حسب RDA و USA
0 - 3 اشهر	5.3	5
4 - 6 اشهر	3.1	5
7 - 12 شهر	5.6	5
1 - 3 سنوات	5.5	10
4 - 6 سنوات	6.5	10
7 - 10 سنوات	7.5	10
11 - 14 سنة	12.1	15
15- 18 سنة	13.1	15

كمية الزنك الضرورية للجسم يومياً للاناث (ملغ)		
العمر	حسب WHO	حسب RDA و USA
0 - 3 اشهر	5.3	5
4 - 6 اشهر	3.1	5
7 - 12 شهر	5.6	5
1 - 3 سنوات	5.6	10
4 - 6 سنوات	6.5	10
7 - 10 سنوات	7.5	10
11 - 14 سنة	10.3	12
15- 18 سنة	10.2	12

6.5.10 السلينيوم Selenium

تحتوي جميع أنسجة الجسم فيما عدا الدهون على كمية ضئيلة جدا من السلينيوم وأكبر تركيز للسيلينيوم في الجسم في الكبد والكليتين والطحال والخصيتين والقلب ويحتوي الكبد على حوالي 15 ملغم من السلينيوم بينما تحتوي البلازما على حوالي 150ميكروجرام/ لتر

فعنصر السيلينيوم من المعادن الثانوية، لا فلزي، وهو من املاح المعادن التي يحتاجها الجسم بكميات ضئيلة (55 ميكروغرام في اليوم) حسب المقاييس الطبية المعتمدة في الولايات المتحدة، وهو مقدار يمكن

الحصول عليه عن طريق الغذاء الصحي الشامل (لحوم ، سمك ، حبوب و المكسرات البرازيلية)

1.6.5.10 الوظائف الفسيولوجية للسلينيوم Functions of Selenium

- يدخل في تركيب إنزيم بيروكسيديز الجلوتاثيون Glutathioneperoxidase الذي يعمل على إزالة فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 ، لذلك فهو له تأثير مضاد للأكسدة Antioxidantفي بعض التفاعلات الحيوية التي تحمي الخلايا من بعض الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب كما يساعد السلينيوم في نمو الخلايا.
- يقي من تأكسد الدهون وتزنخها في الجسم.

- وهو مهم في الوقاية من مرض كيشان Keshan Disease الذي يؤدى إلى تلف النسيج الكبدى Liver Degradation
- يعتبر رئيسياً في تشكيل عدد من البروتينات
- يدخل في تركيب بعض الخمائر
- يعتبر مادة نشطية مضادة للأكسدة (يحافظ على جدران الخلايا والكريات الدم الحمراء من الأكسدة)
- يقوي جهاز المناعة ويخفف من تأثير العناصر الضارة التي تدخل الجسم كالزئبق وغيره من المواد السامة
- ضروري لصحة عضلة القلب
- يعتبر معدن السيلينيوم شريك متناغم مع فيتامين هـ

2.6.5.10 أعراض نقص السلينيوم Deficiency of Selenium

- نادراً ما يحدث نقص السلينيوم في الإنسان ولكن المرضى المعتمدين كليا على التغذية الوريدية Total Parenteral Nutrition والتي ينقصها السلينيوم قد تظهر عليهم مع الوقت أعراض النقص، وتشمل وهن العضلات وضعف في عضلات القلب وفقدان لون البشرة.
- فقر الدم

3.6.5.10 أعراض الزيادة للسلينيوم Effects of Excess Selenium

- وجد أنه في بعض المناطق في العالم تحتوى تربتها على تركيزات عالية من السلينيوم مما يزيد من تركيزه في النباتات.. وحدوث أعراض تسمم به..ومن البلدان التي سجل ارتفاع السلينيوم في تربة بعض مناطقها كأيرلندة وفلسطين وكندا وجنوب أفريقيا وروسيا.
- الافراط في تناوله فإنه يؤدي إلى اضطرابات الجهاز الهضمي كما أنه يصبح ملوثا وساما

4.6.5.10 المصادر الغذائية للسلينيوم Food Sources of Selenium

تعتبر الأغذية البحرية والكبد من أغنى المصادر للسلينيوم تليها اللحوم أما الحبوب والبذور فهي تختلف في احتوائها على العنصر ويعتمد تركيزه على نسبته في التربة وتعتبر الخضروات والفواكه مصدرا فقيرا للسلينيوم.

ويعتمد تواجده في الغذاء على مدى توافره في التربة التي نبت فيها النبات سواء للحيوان أو للإنسان ويمكن الحصول عليه من الخميرة بيرة والبروكلي و الكبد والعسل الأسود و الأسماك البحرية و الحبوب الكاملة والخضروات والثوم.

5.6.5.10 احتياجات السلينيوم الغذائية اليومية Recommendations

كمية السلينيوم الضرورية للجسم يومياً للاناث (ميكروغرام)		
العمر	حسب WHO	حسب RDA و USA
0 - 3 أشهر	6	10
4 - 6 أشهر	9	10
1 - 9 شهور	12	15
10 - 12 شهر	12	15
1 - 3 سنوات	20	20
4 - 6 سنوات	24	20
7 - 10 سنوات	25	30
11 - 14 سنة	30	45
15 - 18 سنة	30	50

كمية السلينيوم الضرورية للجسم يومياً للذكور (ميكروغرام)		
العمر	حسب WHO	حسب RDA و USA
0 - 3 أشهر	6	10
4 - 6 أشهر	9	10
1 - 9 شهور	12	15
10 - 12 شهر	12	15
1 - 3 سنوات	20	20
4 - 6 سنوات	24	20
7 - 10 سنوات	25	30
11 - 14 سنة	36	40
15 - 18 سنة	40	50

7.5.10 السليكون Silicon

السيلكون معدن ضروري لإنتاج الكولاجين ويعطي الأنسجة المختلفة قوة وصلابة ومن هذه الأنسجة النسيج الضام والهيكل العظمي والرئتين والقصبة الهوائية ويكسب الشرايين قوتها مما يعطي القلب نشاطه وتقليل نوبات القلب وأمراضه والسيلكون مهم لنمو الشعر والأظفار ويفيد في علاج الأظفار الهشة وهو مضاد لمعدن الألمنيوم والمسبب عند ارتفاعه داء الزهايمر وهشاشة العظام، والسيلكون يفيد في مرض الشيخوخة وتقصف الشعر.

زيادة الموليبدن في الدم يخفض تركيز السيلكون في الأنسجة. يساعد على امتصاصه في الجسم العناصر التالية وهي البوتاسيوم والمنجنيز والمغنيسيوم والكالسيوم. ويحتاج الجسم حوالي0.5-2.0 غرام يومياً

1.7.5.10 الوظائف الفسيولوجية السيلكون Functions of Silicon

- يفيد في حالات نعومة الجلد نظراً لأهمية السيلكون على تقوية النسيج الضام (الكولاجين) والكولاجين مهم في بناء الجلد وتقويته وتقليل شيخوخته وتجاعيده وسماكته
- يفيد من تقليل تكسر الأظفار وتقصف الشعر ويقلل من تساقط الشعر
- يفيد كذلك في سلامة القلب وشرايينه من الأمراض حيث يقوي جدار الأدوية والشرايين
- يفيد في المساعدة على الهضم وامتصاص السموم الموجودة في الأغذية أو الأطعمة الداخلة إلى المعدة
- مهم لحياة الحيوان والنبات وهو ضروري لجميع أنواع الكائنات الحية ومنها الإنسان ويوجد في الجسم بمقدار حوالي 200 جزء من المليون وهو عنصر معدني خامل وقليل السمية والسليكون يحتوي على غبار السيليكون مما يجعله سهل الترسب في الممرات الهوائية في الرئتين مما يغير الشكل والتكوين الباثولوجي في الرئتين ويسبب التهابات الشعيبات الهوائية ويسبب التهابات في الرئتين .

2.7.5.10 المصادر الغذائية للسليكون Food Sources of Silicon

يوجد السيلكون في الأغذية مثل البصل والشعير والأرز البني والقمح والشوفان والدخن والشمندر والفلفل الأخضر الخضروات الخضراء و الحبوب الكاملة.

8.5.10 المنجنيز Manganese

عنصر المنغنيز من املاح المعادن، ويحتاجه الجسم بكميات قليلة ، تتراوح كمية المنجنيز الكلية في جسم الإنسان البالغ من 11 - 25 مليغرام، ويتركز في الجسم بصورة خاصة في الهيكل العظمي والكبد والكليتين والعظام والغدة النخامية و القلب ومستواه في بلازما الدم يتراوح من (4 - 20) ميكروغرام/100 ملليلتر. وهو يشبه المغنيسيوم من حيث تنشيطه لعدد من إنزيمات نقل الفوسفات Phosphate Transferase ونزع مجموعة الكربوكسيل Decarboxylasesوخاصة تلك الإنزيمات اللازمة لدورة كربس.

1.8.5.10 وظائف المنجنيز الفسيولوجية Functions of Manganese

1- **تمثيل الكربوهيدرات:** ينشط المنجنيز كثيرا من إنزيمات تمثيل الكربوهيدرات.

2- **تكوين اليوريا:** من خلال تنشيطه لإنزيم الآرجنيز Arginase كالمغنيسيوم ولذا فهو يقي من التسمم بالآمونيا.

3- **تمثيل البروتينات:** ينشط المنجنيز التحولات المتبادلة بين الأحماض الأمينية Amino Acid والببتيديزات الخارجية الخاصة ببعض الأحماض الأمينية مثل الليوسين.

4- **تمثيل الدهون:** يبدو أن للمنجنيز دورا في نقل الدهون من حيث دخوله في عامل نقل الدهون من الكبدLipotropic Factor كالكولين، وهو منشط لإنزيم اللايبيز كما يعمل على تصنيع الأحماض الدهنية طويلة السلسلة الكربونية.

5- فهو يساعد على امتصاص المواد الغذائية ويحافظ على سلامة الجهاز العصبي الاعصاب

6- ويلعب دوراً مهماً في العمليات الفسيولوجية .

7- يلعب دور الإنزيم في الجسم ، لذلك يشترك في الكثير من عمليات الاستقلاب ، مثل تخليق البروتين و العظام والكولسترول

8- لا بد منه في عملية تخثر الدم

9- يقوي جهاز المناعة

10- يعزز نمو العظام ويحافظ على صحته

2.8.5.10 أعراض نقص المنجنيز Deficiency of Manganese

- لا يحدث نقص المنجنيز عادة في الإنسان نظرا لتوفره في كثير من الأطعمة
- وعلى العكس، فقد سجلت حالات من التسمم بالمنجنيز في عمال المناجم الذين يستنشقون الغبار الملوث له، حيث أدى تراكمه في الكبد والجهاز العصبي المركزي إلى أعراض مرضية عصبية وعضلية تشبه أعراض مرض باركنسون Parkinson's disease

3.8.5.10 المصادر الغذائية للمنجنيز Food Sources of Manganese

أهم مصادر المنجنيز نباتية وخصوصا الحبوب الكاملة حيث تعد أهمها لإضافة إلى بعض الفواكه والخضروات مثل الأناناس والفراولة وفول الصويا وكذلك الشاى ويتواجـــــد المنغنيز ايضا في الجوز و المكسرات و البذور ، و الخضار المورقة والكبدة و الافوكادو و الأناناس و الخسو البسلة المجففة و البقول المجففة والحلبة و البابونج و البقدونس والنعناع و الشوفان و الارزو التوت و الموز و الكرفس.

محتويات المنغنيز في بعض الاطعمة (ميكروغرام لكل 100 غرام طعام)	
المكسرات	1700
الحبوب	700
الخضراوات	250
الدهون والزيوت	180
الفواكه	100
اللحوم	20
الدواجن	20
الاسماك و المأكولات البحرية	5

4.8.5.10 احتياجات المنحنيز الغذائية اليومية Recommendations

الشخص البالغ يحتاج جسمه من المنغنيز في اليوم 2500 – 5000 ميكروغرام ، حسب USA

الكمية التي يحتاجها الجسم من المنغنيز يوميا (ملغ)	
العمر	الكمية
6 - 0	0.6 - 0.3
7 - 12 شهر	1 - 0.6
1 - 3 سنوات	1.5 - 1
4 - 6 سنوات	2 - 1.5
7 - 10 سنوات	3 - 2
11 - 14 سنة	5 - 2
البالغون	5 - 2

9.5.10 الكروم Chromium

يحتوي جسم الشخص البالغ على حوالي 5 مليغرام كروم، حيث يوجد بتركيزات مرتفعة في الشعر والطحال والخصيتين وكذلك بتركيزات منخفضة في القلب والبنكرياس والرئتين والمخ.

ومعدن الكروم يعتبر عنصراً ضرورياً للإنسان ، ويحتاجه الجسم بكميات ضئيلة (30 – 50 ميكروغرام يومياً للبالغين)، وله دور اساسي في تمرير الانسولين الى داخل الخلية ، لذلك هو مفيد لمرضى السكري

1.9.5.10 الوظائف الفسيولوجية للكروم Functions of Chromium

1- يلعب الكروم دورا هاما في التمثيل الغذائى للكربوهيدرات فيساعد في ربط الإنسولين بالمستقبلات الخاصة به الموجودة في غشاء الخلايا وبذلك يزيد من فاعليته في تنظيم العديد من عمليات الأيض للكربوهيدرات

2- كما قد يخفض الكروم من نسبة الكوليسترول الكلي في الدم وكذلك البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة. وثلاثي الجليسريد ويرفع من مستوى البروتينات الشحمية عالية الكثافة في الدم.

3- يلعب دوراً هاماً في نمو العظام والحفاظ على الأنسجة الضامة

4- يساعد الجسم على انتاج الغليكوز وينظم مستواه في الدم

5- يرفع من فعالية الأنسولين

2.9.5.10 أعراض نقص الكروم Deficiency of Chromium

- يؤدى نقص الكروم إلى ظهور حالة تشابه أعراض داء السكري حيث تتميز بعدم القدرة على الاستفادة من الجلوكوز طبيعيا، وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن إعطاء الكروم للأشخاص المصابين بداء السكري مع ماء الشرب أو الطعام كان مفيدا لمعظمهم إلا أن ذلك لا يعني أنه يعالج هذا المرض.
- يؤدي إلى زيادة معدل الكوليسترول، ويعزز امراض القلب.

3.9.5.10 زيادة الكروم في الجسم Excess of Chromium In The Body

- لا تعرف أعراض التسمم بالكروم على الانسان وقد يعزى ذلك إلى انخفاض محتوى الوجبة الغذائية بهذا العنصر. ولكن تؤدى الجرعات العالية في وجبات الفئران إلى ظهور أعراض تسمم. تشمل تلف الكلى والكبد وتباطؤ النمو.
- وقد يحصل الإنسان على جرعات عالية منه عن طريق بعض مياه الشرب الملوثة بمخلفات مصانع الحديد والصلب.

4.9.5.10 المصادر الغذائية للكروم Food Sources of Chromium

يتوفر الكروم بنسب مختلفة في مجموعة واسعة من الأغذية الحيوانية و النباتية. وكذلك في مياه الشرب، وتعتبر اللحوم والحبوب الكاملة والأجبان والكبد مصادر جيدة للكروم، بينما يعد الحليب والدقيق الأبيض والخبز والسمك والخضروات الورقية والأرز المقشور والسكر المكرر والدقيق المكرر من المصادر الفقيرة منه.

5.9.5.10 احتياجات الكروم الغذائية اليومية Recommendations

كمية الكروم الآمنة والضرورية التي يحتاجها الجسم حسب USA	
أقل من سنة	0.01 - 0.06 مل غرام
1 - 3 سنوات	0.02 - 0.08 مل غرام
4 - 6 سنوات	0.03 - 0.12 مل غرام
اكثر من 7 سنوات	0.05 - 0.2 مل غرام
البالغون	0.05 - 0.2 مل غرام

10.5.10 الكوبالت Cobalt

عنصر الكوبالت من المعادن الثانوية ويحتاجه الجسم بكميات قليلة ، وقد اكتشف ان فيتامين ب$_{12}$ السيانوكوبلامين يحتوي على عنصر الكوبالت Co بنسبة 4% ، وثبت بذلك انه من المغذيات الضرورية للانسان، ويوجد في اغذية كثيرة وفي اواني الطبخ وحتى في الجو.

1.10.5.10 وظائف الكوبلت Functions of Cobalt

- يدخل في تركيب الفيتامين B_{12}
- ويساهم في تفكيك الكربوهيدرات ، البروتينات
- ينتج الحوامض الامينية ويخلق جزيئات الـ DNA
- يدعم جهاز المناعة و الجهاز العصبي في عملهما
- مسؤول عن مراقبة عمل الخلايا والنمو وتطوير كريات الدم الحمراء

2.10.5.10 الافراط في تناول الكوبالت Effects of High Cobalt

يؤثر على القلب وقد تنقص خصوبة الرجل

3.10.5.10 مصادر الكوبالت الغذائية Food Sources of Cobalt

يتواجد الكوبالت في الفواكه والخضار ، ولكن جسمنا يفضل الكوبلت المتواجد في فيتامين B_{12} ، لذلك يفضل التركيز على هذا الفيتامين لتأمين حاجتنا من الكوبالت

عموماً الكوبالت يتوفر في الخضراوات الورقية (القرنبيط و السبانخ) و السمك و الحبوب ويحتوي 100 غرام من الخضراوات الورقية على 20 – 60 ميكروغرام من الكوبالت في حين يحتوي 100 غرام من اللحوم على 15 - 25 ميكروغرام من الكوبلت

4.10.5.10 احتياجات الكوبالت الغذائية اليومية Recommendations

البالغون يحتاجون 1.5 ميكرو غرام من فيتامين ب-12 ليضمنوا الحصول على الكوبلت ، وفي المكملات يجب الا يزيد عن 1.4 مل غرام

الفصل الحادي عشر

مضادات الأكسدة
Antioxidants

1.11 مقدمة Introduction

كلنا نسمع عن مضادات الأكسدة (Antioxidants) والجميع ينصح بأن نتناول الخضروات كثيراً لانها تحتوى على مضادات للأكسدة

لكن هل يعرف احدنا كيف تعمل مضادات الأكسدة و مما تحمى جسم الأنسان ؟ و كثيراً ما نسمع ان مضادات الأكسدة تحمى من مرض السرطان مرض العصر وكيف الوقاية من الأصابة به ؟

في كثير من الأحيان عندما نذهب لأطباء التغذية أو إلى مراكز شراء الأغذية الصحية تجد من ينصحك بأخذ هذا المنتج أو تناول هذا النوع من العصائر أو المشروبات وذلك لأنها تحتوي على مضادات للأكسدة ، وكذلك عندما تقرأ موضوع عن فوائد الشاي الأخضر أو تتحدث مع صديق عن فوائده وقال لك إن الشاي الأخضر مليء بمضادات الأكسدة ، وتساءلت في نفسك ما معني مضادات الأكسدة .

فهناك عوامل عديدة تؤثر على الصحة ؛ منها التدخين، التلوث البيئي، الضغط النفسي، العادات الغذائية غير الصحية وعدم ممارسة التمارين الرياضية، وأول ردة فعل لتحسين الصحة يكون في تناول الاغذية الصحية المحتوية على الخضار والفواكه لحماية الجسم من الأضرار التي تهدد الجسم من الامراض المختلفة وخاصة امراض القلب والشرايين، و السرطان ، وغيرها . ولكن معظم الناس لا يعرفوا أهمية مضادات الأكسدة، وهنا سنتعرف عليها بشكل واضح.

2.11 تاريخ مضادات الاكسدة History of Antioxidants

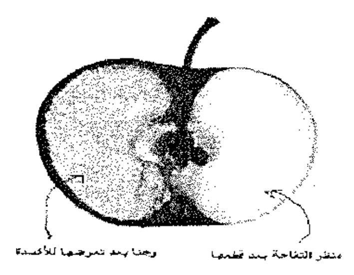
مصطلح مضاد التاكسد كان يستخدم للإشارة بشكل خاص إلى مادة كيميائية تمنع نقصان الأكسجين، ففي القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين كانت هناك دراسات مكثفة كرست لاستخدامات مضادات التأكسد في عمليات صناعية عديدة هامة، كمنع تآكل المعادن، وتصلب المطاط بالكبريت وبلمرة أنواع الوقود بمحركات الأحتراق الداخلي.

الأبحاث المبكرة لدور مضاد التأكسد في الأحياء ركزت على استخداماتهم في منع تأكسد الدهون غير المشبعة، والذي يحدث بسبب التحلل في نشاط مضاد التأكسد التي يمكن قياسه ببساطة بوضع الدهون في وعاء مغلق مع الأكسجين وقياس نسبة.

استهلاك الأكسجين. مع ذلك، تم التعرف على الفيتامينات أ، ج، وهـ ، حيث أنها مضادات الأكسدة التي أحدثت ثورة في هذا المجال وأدت إلى استيعاب أهمية مضادات الأكسدة في الكيمياء الحيوية الخاصة بالأعضاء الحيويةآلية العمل لمضادات الأكسدة اكتشفت أول مرة عندما عرف أن مادة ما ذات نشاط مضاد للتأكسد تكون أقرب لكونها هي نفسها مأكسدة. فأظهرت الأبحاث كيف أن فيتامين هـ يقوم بمنع عملية تأكسد الدهون، والذي أدى إلى تعريف مضادات الأكسدة كعوامل نزع للأكسجين، والتي تمنع تفاعلات مؤكسدة عادة بتنقية أنواع من الأكسجين النشط قبل تدميرهم للخلية.

3.11 عملية الأكسدة و مضادات الأكسدة وتأثير كل منهما
Oxidation Process, Antioxidants And The Impact of Each

عندما تقشر التفاحة وتتركها في الغرفة لقليل من الوقت تجد أن التفاحة بدأت تتحول إلى اللون البني بفعل الأوكسجين الموجود في الهواء وهذا ما يعرف بالأكسدة ، لذلك عند تقشير التفاحة ولا تريد أن تتحول إلى اللون البني تقوم بعصر قليل من عصير



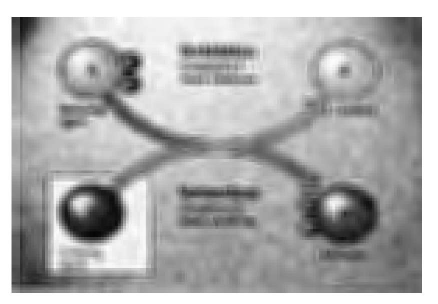
الليمـون عليهـا فـلا يتغيـر لـون التفاحــة المقـشرة (الليمـون هنــا لأحتوائــة علــى مــضاد الأكسدة)...فكذلك جسم الانـسان يتعرض للاكـسدة او بالاصـح تتعـرض خلايا الجسم للاكسدة (Oxidation) وهـو الخلـل الـذي يحـدث لخلايـا الجـسم، حيـث تعتبـر الاكـسدة احـد التفـاعلات الاساسية والمهمة في جسم الانـسان، والتـي تقوم بتقسيم جزيئـات الخليـة وتـدمرها ، كمـا تـدمر الاحمـاض الدهنيـة الموجـودة فـي الخليـة ممـا يجعـل اجـسامنا عرضــة للعديـد مـن الالتهابـات والفيروسات والسرطانات وغيرها ..

اما مضـادات الاكسدة (Antioxidants) ، فانهـا تقـوم بمسـاعدة غشاء الخليـة علـى المحافظـة على البروتين الموجود فيها، كما انها تعتبر خط الدفاع الاساسي للخلية، والذي عن طريق تلك المضادات يسمح بدخول الغذاء الى الخلية وارسـال المخلفات الى الخـارج ، مع منع دخـول السموم والفيروسـات .. اليهـا ، والتـي ان تمـت فـان الانـسان سـوف يحـصل علـى صـحة جيـدة مستادمـة ان شـاء الله تعالى

1.3.11 عملية الأكسدة (Oxidation Process)

لا وجـود للحيـاة بـدون عنصـر الاوكسجين المـسؤول عـن عمليـة التأكـسد. وبمـا ان الاوكـسجين عنصـر تفاعلي قوي، فهو يتفاعل بيولوجيا بسرعة مع جزيئات في محيطـه. هذا التفاعل يؤدي الى عملية التأكسد الضـرورية لحدوث جميع العمليات البيوكيميائية التي تجعل الحياة ممكنـة.

والأكسدة هي انتقال الكترونـات من مادة ما الـى العامل المؤكسد حيث ان العامل المؤكسد هو المــادة القــادرة علــى ان تختــزل (تــستقبل الكترونــات)و تؤكـسد غيرهــا (اى تفقــد غيرهــا الكترونات).



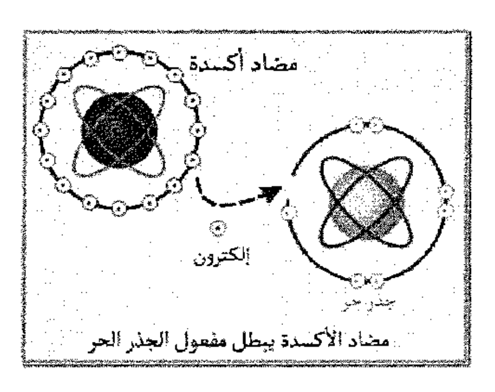
يعتبر الأكسجين عنصراً أساسياً ومهماً في إنتاج الطاقة عن طريق أكسدة الغذاء، ومع ذلك فإن اختزال هذا العنصر لا يكون كاملاً، حتى تحت الظروف الطبيعية. إذ غالباً ما تنشأ مجموعات وسطية من المواد الكيميائية النشطة الطبيعية من عمليات التحول الغذائي وهي تلك التي يطلق عليها الجذور الحرة (Free Radicals). وتعمل الجذور الحرة على مهاجمة وتدمير مكونات الخلايا لتحدث بها أضراراً بالغة في مادتها الوراثية

ووظائفها الخلوية المختلفة. ومع زيادة تراكم الجذور الحرة، تظهر أمراض عديدة مثل الأمراض الانحلالية وأمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان والشيخوخة وغيرها لذا تعتبر الأكسدة أحد التفاعلات الأساسية والمهمة في جسم الإنسان ، فكما ذكرنا سابقا يقوم الجسم بأكسدة الغذاء للحصول على الطاقة ، فنحتاج الأكسجين لذلك، و خلال التفاعلات البيوكيميائية الطبيعية، يمكن ان تحصل عملية التأكسد في أي مكان من الجسم (أي عضو أو خلية). كما ان جزيئات الاكسجين تتفاعل مع جزيئات اخرى مجاورة من هنا وهناك. فان ان لم تتوقف هذه العمليةعند حد، تحصل سلسلة تفاعلات تكون غير مستقرة الكترونيا، والجذور الحرة وهي نواتج تلك الأكسدة وهى ما لا تحمد عقباه، لذا يمكن القول ان أكسدة خلايا الأنسان هو الخلل الذي يحدث لخلايا الجسم نتيجة لأرتباط الجذور الحرة بها (الناتجه عن الأكسدة) فتقوم هى بأكسدة الخلايا و تدميرها ..

إن تعزيز مستويات المواد الطبيعية المقاومة للأكسدة في الجسم قد يكون الطريق إلى التمتع بحياة أطول.

2.3.11 الجذور الحرة (Free Radicals)

في الكيمياء، الجذور الحرة (الشقائق) هي عبارة عن ذرات أو جزيئات بها إلكترونات غير زوجية أو بها غلاف مفتوح . وهذه الإلكترونات غير المزدوجة (الفردية) غالبا ما تكون نشيطة، ولذلك فإنها تلعب دورا في التفاعلات الكيميائية. فتلعب الجذور دورا في تفاعلات الاحتراق، كيمياء الغلاف الجوي، البلمرة، كيمياء البلازما، الكيمياء الحيوية، وعديد من التفاعلات الكيميائية الأخرى.

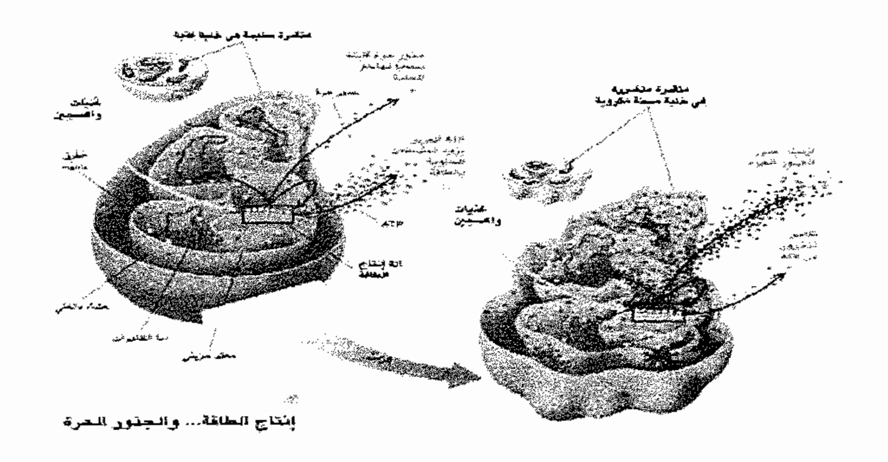


مضاد الأكسدة يبطل مفعول الجذر الحر

وقد كان أول جذر حر عضوي يتم التعرف عليه هو (جذر تراي فينيل ميثيل)عن طريق موزس غومبيرغ في عام 1900

اما الجذور الحرة في علم الاحياء يمكن أن تساهم في تفاعلات جانبية أخرى تدمر الخلية. وهناك اعتقاد بأن أنواع عديدة من السرطان تنشأ بسبب تفاعلات الجذور الحرة مع الحامض النووي DNA (المادة الوراثية للخلية) ، مما يؤدى لحدوث تحولات قد تؤثر في دورة الخلية. كما أن مرض تصلب الشرايين المصاحب للتقدم في العمر يعتقد أنه بسبب تفاعل الجذور الحرة مع المواد المكونة للجسم. وتساعد الجذور الحرة الموجودة في السجائر على تقليل نشاطية ألفا 1- أنتي ترايبسين (α-1 Antitrypsin) وذلك يؤدي لحدوث مرض انتفاخ الرئة.

فكل خلية من خلايا الجسم تحتاج إلى أوكسجين ويتفاعل هذا الأكسجين مع جزيئات الطعام المهضوم اذ ينتج ثاني أكسيد الكربون والماء والطاقة ، وأثناء هذا التفاعل تخرج بعض الجزئيات الحرة (الجذور الحرة) وتبدأ تبحث عن مكان في الجسم لتتحد معه ، فإذا لم تجد هذا الإتحاد (طبعاً هي عبارة عن إلكترونات مفردة سالبة الشحنات) فلا بد من أن تجد مادة موجبة الشحنات حتى تتعادل معها وتبطل نشاطها ، وإذا لم تجد هذه الأشياء فسوف تقوم بتدمير خلايا الجسم، وهذه الحالة تحدث لكل إنسان



إنتاج الطاقة... والجذور الحرة

والجذر الحر عبارة عن جزيء او ذرة تحتوي على إلكترون غير مزدوج في مداره الخارجي، وقد تكون تلك الجذور عضوية أو غير عضوية، وتنتج من عملية أيض (استقلاب) الأكسجين في الجسم وتكون مفرده أو تكون على هيئة مجموعات ولكنها تتميز بأنها سالبة الشحنة ، ويطلق بعض العلماء مصطلح العامل المؤكسد على الجذر الحر.

يتم إنتاج العديد من المواد المؤكسدة القوية خلال عمليات الأيض في كل من الخلايا الدموية الحمراء ومعظم خلايا الجسم الأخرى. وهذه المواد المؤكسدة تتضمن جذر فوق الأكسجين (Superoxide) وفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) وجذور Peroxyl Radical ($ROO^{\cdot}$)وجذور الهيدروكسيل.Hydroxyl Radical ($OH^{\cdot}$)

وهذه الجذور الحرة يتدرج خطرها من مكان إلى مكان لكن أغلب تأثيرها على القلب وتؤدي إلى أمراض السرطان وعلى العين وتقريباً بعض الأمراض الوراثية الأخرى . والمشكلة إذا استمرت هذه الجذور الحرة تلعب وتدور في الجسم فإنها تتفاعل مع بعض المواد التي لا تخمدها فبذلك تسبب تلف في الحامض النووي في جسم الإنسان وأيضاً تؤثرفي الأسباب الوراثية الأخرى.

ونظرا لأن الجذور الحرة مهمة للحياة، فإن للجسم كثير من الطرق التي يستخدمها لتقليل الأخطار التي يمكن أن تحدث، أو إصلاح الأضرار التي قد تكون حدثت، مثل الإنزيمات .

وبالإضافة لذلك فإن مضادات الأكسدة تلعب دورا رئيسيا في مثل هذه الطرق الدفاعية. وغالبا ما تكون هذه الموانع هي الفيتامينات أ، ج، هـ. كما أن هناك أدلة في الوقت الحالي على أن البيليروبين (Bilirubin) وحامض اليوريك (Uric Acid) يمكن أن ينهجا نفس نهج مضادات الأكسدة والمساعدة في معادلة بعض الجذور. البيليروبين يتم الحصول عليه من تكسر محتويات خلايا الدم الحمراء، بينما يتم الحصول على حمض اليوريك كناتج من البورين .وتحدث الإصابة بالصفراء عند وجود زيادة من البيليروبين في الدم، مما يضر بنظام الأعصاب المركزي، بينما يؤدى تزايد حمض اليوريك لوجود مرض النقرس.

1.2.3.11 أضرار الجذور الحرة Harms of Free Radicals

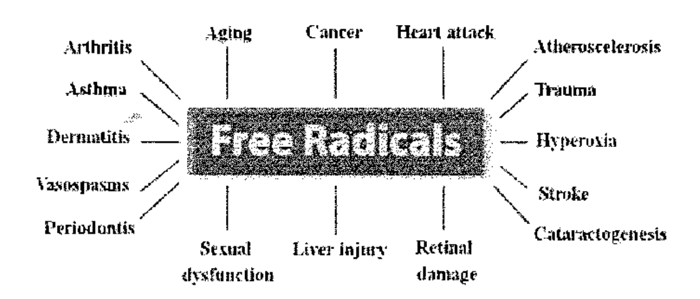
تنتج الجذور الحرة من اية عملية احتراق. اذ تبقى الإلكترونات في الأحوال العادية في الجزيئات مزدوجة، وحين يفقد الجزيء أحدها فإنه يصبح غير مستقر ومؤذ للجزيئات الأخرى المجاورة، إذ أن بقاء الإلكترون وحيداً في مداره الخارجي يجعله في حالة بحث دائم ونشط عن الإلكترون المفقود ليكون زوجا من الإلكترونات المستقرة، وهذا ما يجعله ينتزع إلكتروناً من الجزيئات المجاورة مما يسبب إتلاف جزيئات الخلية الطبيعية في الجسم. وبالرغم من قصر فترة حياة الجذر الحر التي لا تتجاوز أجزاء من الثانية، إلا أن جذراً حراً واحداً قد ينشر حالة من الفوضى أو عدم التوازن وبالتالي نشوء الأمراض

إن نشاط حركة وانتقال الإلكترونات يعتبر من الأمور الأساسية في صناعة الطاقة وفي التفاعلات الحيوية الأخرى في الجسم، لكن إذا تمت هذه السلسلة من التفاعلات بطريقة عشوائية وغير مسيطر عليها فإنها تتسبب في تمزيق الأغشية البلازمية للخلايا وتغيير وظائفها، كما قد تؤدي إلى طفرات جينية وربما إلى موت الخلايا. كما تؤدي الجذور الحرة إلى إتلاف الأغشية الحيوية الأخرى كأغشية الميتوكوندريا وتؤثر على الدهون غير المشبعة في الدهون الفوسفاتية وتؤدي إلى تصلب الأغشية ونقص نشاط الارتباط الإنزيمي بها كنقص نشاط مضخات الصوديوم (Sodium Pumps).

كما تؤثر الجذور الحرة كذلك على نشاط المستقبلات الغشائية وعلى نفاذية الأغشية فيحصل عدم توازن في تدفق المغذيات من خلال هذه الاغشية سواء الى داخلها او الى خارجها مما يجعلها غير فعال، فتصبح الخلية متجمدة او تموت بعد ان تنقب بعد تراكم السوائل في الخلايا

وهو ما يحدث في عملية الشيخوخة، كما يمكن حدوث خلل في مستويات الكالسيوم بالجسم. أو ربما تؤدي إلى السرطان من خلال تدميرها الDNA أو إلى أمراض أخرى كأمراض القلب والتهاب المفاصل. ويعزي كثير من العلماء أمراض ضمور الخلايا إلى نشاط الجذور الحرة

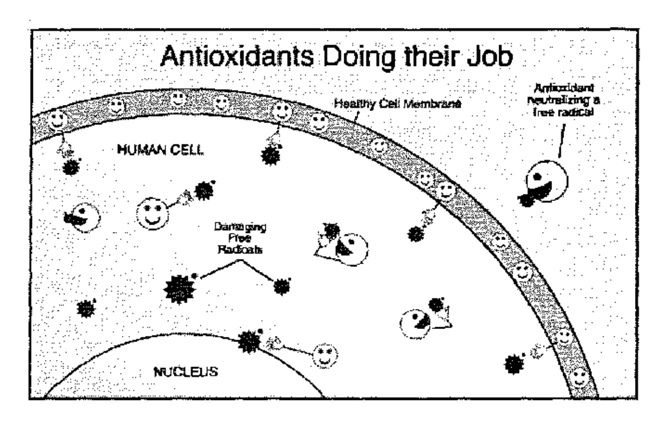
IMPLICATED DISEASE STATES



إن وجود أعداد كبيرة من الجذور الحرة داخل الخلية يمكن أن يغير الطريقة التي تقوم بمقتضاها الخلايا بتشفير المادة الوراثية (الجينات) DNA، مما يؤدي الى انقسام الخلية بشكل غير مناسب، وبهذا يمكن حدوث تغيرات في التركيب البروتيني كنتيجة لأخطاء في عملية بناء البروتينات، وحينئذ يمكن أن يرى الجهاز المناعي للجسم هذا البروتين المتغير على أنه مادة غريبة فيحاول تدميرها. والبروتينات المتغيرة يمكن في النهاية أن تدمر جهاز المناعة ذاته، فيؤدي إلى حدوث سرطان الدم وغيره من أنواع السرطانات وأمراض أخرى.

فتكمن خطورة الجذور الحرة بإمكانية تفاعلها مع الأحماض النووية (Nucleic Acid) والتي هي المشكل الرئيسي المادة الوراثية للخلية (DNA) ، مما يؤدي للإضرار بالخلية وقد يسبب تدميرها.

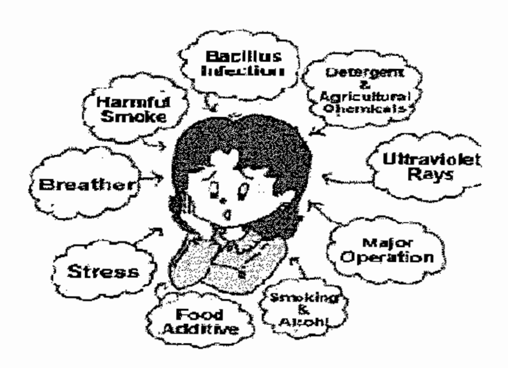
يستطيع جسم الإنسان السيطرة على هذه السلسلة من التفاعلات في الوقت المناسب، عن طريق نظام يدعى بنظام المواد المضادة للأكسدة داخل الخلايا والذي يوجد أيضاً في بعض الفيتامينات والأملاح التي تعمل كآليات حماية ضد التأثيرات الضارة للجذور الحرة



2.2.3.11 العوامل المساعدة على أكسدة خلايا الجسم
Factors That Affects On The Oxidation of The Cells of The Body

تنشأ الجذور الحرة في جسم الإنسان من مصادر داخلية (Endogenous) وخارجية (Exogenous) وتزيد في حالات المرض والإرهاق النفسي والجسدي وبتقدم العمر شيئاً فشيئاً. ويعتبر النشاط الأيضي داخل الخلايا مصدراً داخلياً للجذور الحرة، كما أن العديد من المركبات في الجسم مثل الأدرينالين والدوبامين وبعض مكونات الميتوكوندريا يمكن أن تتفاعل مع الأكسجين لإنتاج جذور فوق الأكسجين والذي يتم إنتاجه كذلك داخل الجسم من خلايا الدم البيضاء كآلية دفاعية ضد البكتيريا .

كما تنشأ الجذور الحرة في جسم الكائن الحي من عدة مصادر خارجية أهمها: الأشعة فوق البنفسجية والسجائر وكل أنواع التدخين ومبيدات الحشائش والآفات (Herbicides and Pesticides) والمواد البتروكيميائية والمذيبات كالبنزين وبعض العقاقير (Drugs) والأشعة الكونية وأشعة إكس (X-rays) وفرن الأمواج القصيرة (Microwaves oven) والقوى الكهرومغناطيسية المنبعثة من خطوط الضغط العالي والمولدات الكهربائية والهواتف الجوالة وشاشات التلفزيون والحاسب الآلي وبعض المركبات الموجودة ضمن الأطعمة المأكولة مثل وتناول أغذية محتوية على مواد حافظة ، أو أغذية تحتوي على دهون مشبعة وهذه موجودة بكثرة في الوجبات السريعة والغازات المنبعثة من العوادم.



إننا لا نستطيع إيقاف تكون الجذور الحرة لأنها جزء من عملياتنا الأيضية وحياتنا اليومية في هذا العالم الصناعي.فيعمل الجلد على حماية الجسم والحد من تأثير الجذور الحرة خارجية المصدر. أما الجذور الحرة داخلية المصدر، فإن للجسم آلية للسيطرة على سلسلة التفاعلات المنتجة للجذور الحرة والتي تتمثل في مضادات الأكسدة التي تدور داخل الجسم وتقف حائلاً بين الجزيئات السليمة والجذور الحرة وتقدم لها إلكتروناتها للقضاء عليها وإبطال مفعولها قبل أن تؤثر على الجسم أو القيام بتدمير الأكسجين المختزل مثل لمنع تكون جذور OH^{-} التي تهاجم الجزيئات الحيوية

وعلى الرغم من أن أجسامنا تصنع مضادات للأكسدة إلا أننا نحتاج إلى كمية أضافية لحماية الجسم وتقوية جهاز المناعة بتناول فيتامين أ وج و هـ وعن طريق الأغذية المحتوية على مضادات الأكسدة الطبيعية الموجودة في معظم الاطعمة، خاصة الخضراوات الطازجة والفواكه والحبوب والاعشاب والأغذية البحرية وبعض المكسرات ، وكذلك اللحوم وغيرها.

3.3.11 مضادات الأكسدة وكيفية عملها Antioxidants And How They Work

هي مركبات كيميائية عضوية تتكون من مجموعة من العناصر والمركبات التي لها القدرة على منع أو إبطاء عملية الأكسدة بهدف حماية المركبات الأخرى من الأكسجين. وتوجد مضادات الأكسدة في جسم الكائن الحي على صورة إنزيمات أو مرافقات إنزيمية (Co-enzymes)أو مركبات تحتوي على عنصر الكبريت المختزل مثل الجلوتاثيون (Glutathione) . كما توجد مضادات الأكسدة بصورة طبيعية في الخضروات والفواكه والحبوب ومعظم الأعشاب الطبية.

ولقد زاد الاهتمام بمضادات الأكسدة في السنوات الأخيرة بسبب قدرتها على تحصين الجسم ضد غزو الجراثيم والقضاء عليها؛ كما تقي الجسم من أمراض العصر الشائعة. وتتعدد وظائف مضادات الأكسدة لتغطي معظم حاجات جسم الإنسان من الوقاية والشفاء وترميم أنسجة وخلايا جسمه. كما تحمي ال DNA من الضرر وتثبط عمل الجذور الحرة. ومع أن آلية عمل مضادات الأكسدة غير واضحة بدقة، إلا أن البحوث العلمية والدراسات الإحصائية أكدت فاعاليتها في الوقاية من الأمراض ومقاومتها

مضادات الأكسدة الأكثر شيوعا وبعض مصادرها

فيتامين A & كاروتينويد	يوجد في الخضروات والفواكه ذات الألوان الفاتحة مثل الجزر، الشمام، البروكلي، البطاطا الحلوة، الطماطم، الخوخ والمشمش..
فيتامين C	في الحمضيات كالبرتقال والليمون وكذلك في الخضروات الورقية، البروكلي، الفلفل الأخضر، الفراولة والطماطم..
فيتامين E	المكسرات، البذور، الحبوب الكاملة، الخضروات الورقية، الزيوت النباتية وزيت كبد الحوت..
عنصر السيلينيوم	الأسماك والمحار، اللحوم الحمراء، الحبوب، البيض، الدجاج والثوم..

[illegible], 2006

و بما ان الجذور الحرة هى عوامل مؤكسدة اى تؤكسد فإن مضادات الأكسدة هى عوامل مختزلة اى تختزل و تعطى الكترونات حتى تهدأ الجذور الحرة و تستقر فلا تفسد فى خلايا الجسم.

إن إزالة الجذور الحرة بوساطة مضادات الأكسدة مهمة جداً لصحة وحياة الكائن الحي ، ومع ذلك، فإنه من المستحيل وقف عملية التأكسد في كل الخلايا، لان ذلك يعني موتها.

ومع ذلك فالجذور الحرة ليست مجرد مواد ضارة فحسب، لكنها قد تكون في بعض الأحيان بمثابة السلاح الذي يستخدمه الجسم للدفاع عن نفسه. فبعض خلايا الدم البيضاء (الخلايا الملتهمة الكبيرة والخلايا المتعادلة الصبغة) عندما تلتهم البكتيريا فإنها تظهر زيادة سريعة في استهلاك الأكسجين وهذا ما يعرف بـ Respiratory Burst الذي ينتج عنه كميات كبيرة من الجذور الحرة مثل OCl^- ,OH' وH_2O_2 وبعض هذه الجذور هي عوامل فعالة لقتل البكتيريا

كما تعمل جذور الأكسجين كإشارات خلوية داخلية وخارجية لتحفيز العديد من الوظائف الخلوية مثل تنظيم التعبير الجيني وتحفيز النمو والتكاثر، ولقد عرف أن الخلايا التي تنتج مستويات منخفضة من Reactive Oxygen Species (ROS) تعمر أطول. غير انه بالامكان مجابهة الجذور الحرة التي تنتج عن عملية التأكسد.

فبدون مضادات الأكسدة ستكون أجسامنا عرضة للعديد من الالتهابات والسرطان في خلال عدة أشهر، وعلى الرغم من أن أجسامنا تصنع مضادات الأكسدة إلا أننا نحتاج إلى زيادة الحماية لأعضاء الجسم بتناول الأغذية المحتوية على هذه المضادات، وكثر الحديث هذه الأيام عن أهمية أن نتناول هذه المضادات من خلال الأغذية الطبيعة أو نتناولها في صورة مركبات كيميائية "حبوب أو شراب" أو ما يسمى بالمكملات الغذائية. لذا يجب أن نجعل أغذيتنا متوازنة ومحتوية على مضادات الأكسدة لأننا سنستفيد منها ضمن المركبات الغذائية الأخرى المهمة لأجسامنا والموجودة في ذلك الطعام، أما إذا اقتصرنا على هذه المضادات فقط، فإننا سنستفيد من محتوياتها فقط مع خسارتنا لفوائد الطعام الأخرى

عمل مضادات التأكسد: في الحالات الطبيعية، عندما تستعمل خلايا الانسجة الاكسجين والمغذيات لانتاج الطاقة الاساسية (ATP) يتخلص الجسم من الجذور الحرة التي تنتج عن العملية بواسطة جهاز المناعة و الانزيمات والمغذيات المضادة للتأكسد في الجسم، فتعطل الجذور الحرة وتفقد فاعليتها، ومن ثم يعاود الجسم استعمالها مجددا.

في حال تواجد مقادير كبيرة من جزيئات عالية الطاقة (ATP)، والمغذيات والماء وانزيمات ضد التأكسد ينخفض ضرر الخلايا كثيرا من جزيئات الاكسجين (جذور حرة)، لكن في حال غياب اي من هذه العناصر يحدث ضرر في الخلايا او شيخوخة مبكرة والالتهابات والسرطان وغيرها من الامراض.

4.11 هل من الضروري أن نتناول مضادات الأكسدة على هيئة مركبات ؟

If You Are Considering Antioxidant Supplements

الجواب: يجب أن نجعل أغذيتنا متوازنة ومحتوية على مضادات الأكسدة لأننا سنستفيد منها ضمن المركبات الغذائية الأخرى المهمة لأجسامنا والموجودة في تلك الطعام، أما إذا اقتصرنا على هذه المضادات فقط، فإننا سنستفيد من محتوياتها فقط مع خسارتنا لفوائد الطعام الأخرى، ولكن هناك حالات معينة يمكن أخذ هذه المضادات بشكل إضافي بعد وصفة طبية وهذه الحالات هي:

1- المصابون بالسرطان وأمراض القلب
2- الذين تتكرر لديهم الالتهابات .
3- ممن يمكن أن يتعرضوا إلى الهرم المبكر .
4- المتعرضون للتلوث البيئي أو الأشعة فوق البنفسجية .
5- التدخين لفترة طويلة، هؤلاء الناس تنتج أجسامهم مركبات تسمى" الجذور الحرة" بشكل أكبر من غيرهم فيحتاجون إلى كمية إضافية من مضادات الأكسدة لتتفاعل مع تلك الجذور الحرة فتقلل من تفاعلها مع الأكسجين مما يؤدي إلى إنتاج مركبات ضارة بالجسم مؤكسدة" ومن هنا جاءت تسمية المركبات التي نحن بصدد الحديث عنها بمضادات الأكسدة. من نعم الله علينا أن كثيرا من المواد الغذائية تحوي واحدا أو أكثر من مضادات الأكسدة.

6- أن كثرة استهلاك الدهون والسكريات تحفز من إنتاج الجذور الحرة

7- كما يزيد الإجهاد وزيادة استهلاك الأكسجين خلال التمارين الرياضية العنيفة من انتاج الجذور الحرة

العوامل المؤكسدة	العوامل المضادة للأكسدة
- الالتهابات	- فيتامين هـ
- التدخين	- فيتامين ج
- التمارين الرياضية العنيفة	- الكاروتينيدات
- الملوثات البيئية	- الفلافنويدات
- الإشعاع	- الجلوتاثيون
- الوجبة الغنية بالأحماض الدهنية عديدة اللاتشبع	- الأوبيكوينون
- العوامل المسرطنة	- إنزيم فوق أكسيد ديسميوتيز
	- إنزيم الكتالاز
	- إنزيم بيروكسيداز الجلوتاثيون
	- السلينيوم

5.11 مضادات الاكسدة التي تساعد في معادلة الجذور الحرة
Antioxidants That Help In The Neutralization Of Free Radicals

تصنف مضادات الأكسدة في مجموعتين، هما:

1.5.11 المجموعة الاولى: مضادات الأكسدة الإنزيمية Enzymatic Antioxidants

وتلعب دورا هاما وأساسيا في حماية الخلية من الإجهاد التأكسدي، وتنقسم هذه المجموعة إلى ثلاث فئات هي:

1.1.5.11 فوق أكسيد الديسميوتاز Superoxide Dismutase (SOD)

يعتبر هذا الإنزيم أحد أهم الإنزيمات الفاعلة كمضاد للأكسدة. فهو يقوم بإزالة جذور فوق الأكسجين وذلك بتسريع معدل إزالته بحوالي أربع مرات بمساعدة بعض المعادن مثل السيلينيوم والنحاس والزنك ، ولأنه يعتبر عامل مؤكسد ومختزل في أن واحد، فإن إنزيم SOD يقي الكائنات الحية الهوائية من التأثيرات الضارة لهذا الجذر (غير موجود في اللاهوائية إجباريا) وهو يوجد في كل الأنسجة الهوائية في الميتوكوندريا والسيتوسول.

2.1.5.11 الكاتالاز Catalase

ويوجد في الأجسام البيروكسية (Peroxisomes) في خلايا أنسجة الكائنات الراقية كالدم ونخاع العظام والأغشية المخاطية والكلى والكبد. كما أن هذه الأجسام غنية بإنزيم آخر هو الاكسيداز (Oxidase). فبينما يعمل الاكسيداز على تكوين H_2O_2 يقوم الكاتالاز بتكسيره وتحويله إلى ماء وأكسجين ، حيث إن الماء والأكسجين الناتجة ثابتة ومستقرة ولا ضرر منها.

تحمي إنزيمات (Hydroperoxidases) الموجودة أيضاً في الأجسام البيروكسية الجسم ضد الأكاسيد الضارة، لأن تراكم الأكاسيد يؤدي إلى تكون جذور حرة تؤثر على الأغشية الخلوية وتسبب السرطان وأمراض الشرايين. يوجد البيروكسيداز في الحليب وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية. إن التفاعل المحفز بواسطة البيروكسيداز معقد، لإنزيم الكاتالاز نشاط البيروكسيداز فهو يمكن أن يستخدم جزيئات H_2O_2 كركيزة مانحة للإلكترون وجزيئات H_2O_2 أخرى كمؤكسد أو مستقبل للإلكترون.

3.1.5.11 جلوتاثيون بيروكسيداز Glutathione Peroxidase

يوجد هذا الإنزيم في خلايا الدم الحمراء والأنسجة الأخرى. ويقوم هذا الإنزيم بتحفيز تكسير H_2O_2 وَ Hydroperoxides اللبيدات بواسطة الجلوتاثيون المختزل (GSH) وَ H_2O_2 ليعطي الجلوتاثيون المؤكسد (2GS) والماء، يقوم الجلوتاثيون بيروكسيداز بحماية دهون الأغشية الحيوية والهيموجلوبين ضد الأكسدة بواسطة Peroxides التي يمكن أن يستخدمها كركائز أخرى

2.5.11 المجموعة الثانية: مضادات الأكسدة غير الإنزيمية

Non-Enzymatic Antioxidants

هناك عدة أنواع من مضادات الأكسدة غير الإنزيمية ومنها:

1.2.5.11 فيتامين - ج - Vitamin-C

يسمى، كذلك، بحمض الأسكوربك Ascorbic Acid؛ وهو مضاد أكسدة يذوب في الماء ويعمل داخل الخلايا ويستطيع اختزال الجذور الحرة من معظم مصادرها، كما يعمل على مساندة النظام الدفاعي للجسم ويستخدم أيضاً ضمن آليات - الجسم لإزالة سمية بعض المواد الكيميائية وله دور هام في عملية الأكسدة والاختزال في الجسم. كما أن لهذا الفيتامين دوراً

مضاداً للموت الخلوي المبرمج ويؤثر أيضاً على بعض المواد المضادة للتكاثر. وبصفة عامة، يلعب فيتامين ج دوراً هاماً في الحفاظ على الصحة العامة ومقاومة الأمراض وتقوية الأغشية الخلوية وإبطال فعل السموم والجذور الحرة. ولأن جسم الإنسان لا يستطيع إنتاج هذا الفيتامين، يجب تناول الأطعمة التي تحتوي عليه كالحمضيات و الفلفل الأخضر.. خاصة من قبل الأشخاص المدخنين.

2.2.5.11 فيتامين - هـ - Vitamin-E

يعتبر فيتامين (هـ) من أكثر مضادات الأكسدة ذائبة في الدهون وتعرف مركباته بالتوكوفيرولات Tocopherols والتوكوترينولات Tocotrenols ومن أهمها مركب ألفاتوكوفيرول الذي يلعب دوراً حيوياً في حماية الأغشية الخلوية من التلف التأكسدي وبالتالي منع الكولسترول من الالتصاق بجدران الشرايين حيث إن هذا الفيتامين يقوم باقتناص الجذور البيروكسية في الأغشية الخلوية ولذلك يطلق عليه تعبير "كاسح الجذور" Radicals Scavenger. كما يعادل تأثير بعض الجذور الحرة الأخرى وبالتالي يعمل على الوقاية من بعض الأمراض. كما تعمل مركبات فيتامين – هـ على منع أكسدة بعض العناصر الغذائية وإعاقة سلسلة التفاعلات التي تؤدي إلى أكسدة الدهون والزيوت وذلك بمعادلة مركبات أنواع الأكسجين النشط.

اكتسب فيتامين (هـ) أهمية بالغة بعد أن عرف دوره كمضاد للأكسدة وإطالة العمر الافتراضي لخلايا الجسم ومعالجة عدد من الأمراض كتقليل نسبة حدوث الإصابة بالجلطات القلبية بمعدل 77 ٪ وتصلب الشرايين بنسبة 47 ٪، كما أن لهذا الفيتامين دور في وقاية الجين P53 من التطفر. ومن المصادر الغنية بهذا الفيتامين زيت النخيل والذرة والفول السوداني وجنين القمح والبذور.

3.2.5.11 الجلوتاثيون Glutathione

هو ببتيده قصيرة مكونة من ثلاثة أحماض أمينية هي: الجلوتاميك Glutamic والسيستين Cystine والجلايسين Glycine. يوجد الجلوتاثيون في الأنسجة الحيوانية ويلعب دوراً مهماً كمضاد للأكسدة حيث يحمي الخلية من التلف التأكسدي ويثبط تكون الجذور الحرة داخل الخلية، كما يحفز اختزال البيروكسيداز Peroxidase. يعاد تكوين الجلوتاثيون

المختزل (GSH) من الجلوتاثيون المؤكسد 2GS بتحفيز إنزيم Glutathione Reductase الذي يعتمد على تواجد NADPH .

هناك العديد من المواد السامة الغريبة المحبة للإلكترونات Toxic Electrophilic Xenobiotics التي ترتبط مع الجلوتاثيون المختزل (GSH) الذي يوجد بكميات عالية في الكبد وبكميات أقل في الأنسجة الأخرى. إذا لم يتم ارتباط المواد الغريبة بالجلوتاثيون فإنها سترتبط مع (DNA) أو (RNA) أو بروتينات الخلية، مما ينتج عنه دمار خلوي كبير. ولهذا، فإن الجلوتاثيون المختزل (GSH) دوراً مهماً كآلية دفاعية ضد المركبات السامة مثل العقاقير والمواد المسرطنة

هناك العديد من مضادات الأكسدة غير الإنزيمية الأخرى مثل الفلافونويدات Flavonoids والكاروتينويدات Carotenoids وهي مضادات أكسدة فعالة خصوصاً في عمليات الأكسدة الخاصة ببعض المعادن. توجد الفلافونويدات والكاروتينويدات في العديد من الأطعمة كالفواكه والخضروات وتكثر في الفواكه الحامضية والعنب ولها خصائص مضادات الأكسدة.

وقد تم التعرف على أكثر من 4000 نوع من الفلافونويدات الطبيعية التي من أهمها الكاتشنات Catechines التي لها دور في القضاء على بعض الجراثيم المعوية وإبطال مفعول سمومها القوية المسماه بالفيروتوكسين Verotoxin وتتواجد الكاتشنات بوفرة في الشاي الأخضر.

وهناك أيضاً عنصر السيلينيوم Selenium الذي يوجد بتراكيز مرتفعة في الكبد والكليتين والطحال والقلب والرخويات والمحاريات والافوكادو ويعمل كمضاد أكسدة بالاشتراك مع فيتامين (هـ) في بعض التفاعلات الحيوية لحماية خلايا الدم الحمراء من الأكسدة. وتحتاجه أجسامنا بكميات قليلة جدا. وبيتا كاروتين هو المركب الموجود في الأغذية النباتية الذي يصنع فيتامين أ ، وكذلك النحاس وهو موجود في المكسرات و البذور والمحار . والزنك وهو موجود في المحار كذلك . والتانين (Tannin) يعتبر من اقوى مضادات الأكسدة و هو موجود بالشاى عموما و يوجد فى القهوة ايضاً.

وعدد من الانزيمات تتواجد في الكثير من الخضار والتفاح والعنب والمانجو والفطر والعسل. بعض هذه الانزيمات تتحلل اذا طبخت لمدة طويلة، كما ان نسبة كبيرة منها لا تتحلل داخل المعدة من خلال حمض المعدة (حامض الكلوردريك) وتبقى نشطة داخل الجهاز الهضمي، حيث ان حوالي 50% منها يصل الى الامعاء الغليظة دون تغيير، مما يؤدي الى تغيير في محيط الامعاء من خلال اتحادها مع اي ذرة اكسجين حرة فتمنع ضررها.

يعتبر أخصائيو التغذية أن تعزيز النظام الغذائي الطبيعي الشامل بمعظم أنواع مضادات الأكسدة يؤدي إلى إطالة فترة حياة الكائن وتحسين صحته وتخفيف علامات الشيخوخة. وتعمل مضادات الأكسدة بصفة عامة كمجموعة واحدة متكاملة ضد أنواع مختلفة من الجذور الحرة في أجزاء مختلفة من الخلايا وفي مواضع مختلفة من الجسم وبطرق مختلفة أيضا، أي أن تأثيرات مضادات الأكسدة مجتمعة تكون أفضل من تأثير كل مضاد أكسدة بمفرده، كما تستعيد بعض مضادات الأكسدة فاعليتها بواسطة مضادات الأكسدة الأخرى، وهذه إحدى الأسباب الهامة لتأثيرها المجتمع.

إن مضادات الأكسدة التي تتكون طبيعياً داخل الخلايا غير كافية مما أدى إلى تصنيع مجموعة من المركبات التي تعمل كمضادات للتأكسد أطلق عليها مسمى مضادات الأكسدة المصنعة والتي يضاف بعضها إلى الأطعمة لمنع أكسدة مكوناتها من الدهون والسكريات والبروتينات. ومن هذه المركبات مادة بيوتيلاتيد هيدروكسي تولوين Butylated Hydroxytoluene (BHT)

6.11 الإجهاد التأكسدي Oxidative Stress

يشار إلى المركبات الكيميائية والتفاعلات القادرة على إنتاج أنواع الأكسجين شديدة السمية بالمؤكسدات الأولية (Pro-Oxidants)، كما يطلق على المركبات والتفاعلات التي تحلل أو تدمر هذه الأنواع أو تصيدها أو تكبت تكوينها أو تضاد تأثيراتها بالمواد المضادة للأكسدة (Antioxidants) والتي منها NADPH وَ الجلوتاثيون المختزل (GSH) والفيتامين (ج)والفيتامين (هـ) وفي الخلايا الطبيعية هناك اتزان فاعل بين المؤكسدات الأولية ومضادات الأكسدة، إلا أن هذا الاتزان يمكن أن يتغير باتجاه المؤكسدات الأولية عندما تزيد إنتاج أنواع الأكسجين النشطة بدرجة كبيرة (بعد تناول مواد كيميائية أو عقاقير معينة) أو عندما يتم

إضعاف أو إنقاص مستويات المواد المضادة للأكسدة (عندما تكبح الإنزيمات المتورطة في تدمير أنواع الأكسجين النشطة وبوساطة ظروف تتسبب في خفض مستويات هذه المواد). وتسمى هذه الحالة " بالإجهاد المؤكسد " اي انه عندما يزيد تعرض وسائل دفاعات الجسم إلى العوامل المؤكسدة وتصبح غير قادرة على معادلتها يطلق على هذه الحالة الإجهاد التأكسدي ، وهي عبارة عن حالة من عدم التوازن بين العوامل المحثة للتأكسد (العوامل المؤكسدة) والعوامل المضادة للأكسدة والتي يمكن أن تؤدي إلى دمار شديد في الخلايا إذا كان هذا الإجهاد مكثف أو طالت فترته الزمنية

الجدول يوضح أنواع العوامل المؤكسدة والدفاعات ضد الأكسدة (العوامل المضادة للأكسدة) . وفي الحالة الطبيعية ، تكون العوامل المؤكسدة مثبطة بتأثير الدفاعات ضد الأكسدة ، أما في حالة إنتاج المواد المؤكسدة أو النقص في النظام الدفاعي فيمكن أن يخل هذا الاتزان ، مسبباً إجهاداً تأكسدياً .

العوامل المؤكسدة	العوامل المضادة للأكسدة
-الالتهابات	-فيتامين هـ او E
-التدخين	-فيتامين ج أو C
-التمارين الرياضية العنيفة	-الكاروتينيدات أو A
-الملوثات البيئية	-الفلافونويدات
-الإشعاع	-الجلوتاثيون
-الوجبة الغنية بالأحماض الدهنية عديدة اللاتشبع	-الأوبيكوينون
-العوامل المسرطنة	-إنزيم فوق أكسيد ديسميوتيز
	-إنزيم الكتالاز
	-إنزيم بيروكسيداز الجلوتاثيون
	-السلينيوم

يمكن تصنيع مضادات الأكسدة وإضافتها إلى المارجرين والزيوت لوقف فسادها "تزنخها" والمحافظة على لونها الطبيعي، لأن الفساد يحدث نتيجة لتفاعلها مع الاكسجين، على الرغم من أهمية مضادات الأكسدة لارتباطها بمكافحة الأمراض الخطيرة المذكورة آنفا إلا أننا لا نعلم الكثير عنها فما زالت الأبحاث تركز على دراسة هذه المركبات ومحاولة معرفة طبيعتها بشكل أكبر لاستخدامها في مقاومة الكثير من الأمراض التي لم يوجد لها علاج الى الآن .

فالجذور الحرة تبدأ تأثيراتها المدمرة بترسيب الكوليسترول في الشرايين بالذات الصغير منها مما يؤدي في النهاية إلى أمراض القلب وتصلب الشرايين والذبحة الصدرية وقد وجدت بعض الدراسات أن تناول كميات أكبر من مضادات الأكسدة لمن يمكن أن يتعرض لأمراض القلب يؤدي إلى تقليل خطر الذبحة الصدرية بشكل واضح ونفس الشيء يحدث لتقليل تأثير تدميرالجذور الحرة لمركبات DNA وهي المواد الغذائية في الخلايا التي يؤدي تلف بعضها إلى السرطان.

ولا بد من التأكيد هنا أنه يجب تناول هذه المضادات بشكل معتدل لئلا يؤدي زيادة تناولها إلى إضرار أخرى، ولهذا توصي بتناولها بشكل طبيعي من خلال تناول الأغذية التي تحتويها مثل الخضراوات الطازجة والفواكه والأغذية البحرية وقليل من المكسرات والأفوكادو لأنه لا يوجد ضرر من زيادتها لأن مصادرها طبيعية بل إن الجسم يتخلص من الزيادة البسيطة إن وجدت، ولكن هذا الأمر لا يحدث عندما نتناول هذه المواد مركزة في حبوب أو شراب.

7.11 أهمية مضادات الأكسدة Antioxidant

هذه المضادات تعمل على حماية الطعام من الفساد والتزرنخ وتحمي الجسم من العديد من الأمراض المختلفة مثل:

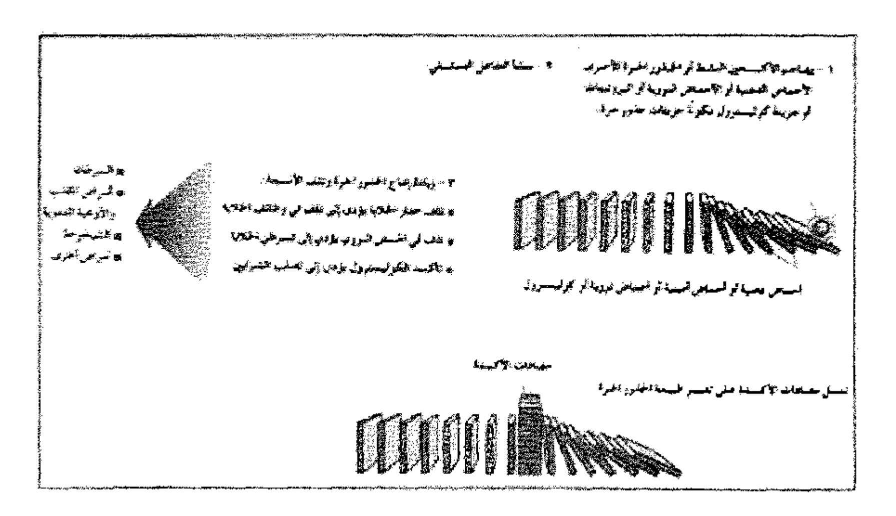
1.7.11 علاقة الجذور الحرة بمرض السرطان Free Radicals Relation To Cancer

يمثل السرطان مجموعة من الأمراض قد تسبب أعراضا يظهر بعضها بعد سنوات عديدة والبعض الآخر بعد شهور . ويمكن علاج بعض أنواع السرطان أو التحكم فيها في حين يصعب علاج بعضها الآخر..

تعمل الجذور الحرة على تدمير ال DNA في الخلايا التي يؤدي تلف بعضها إلى السرطان حيث تحدث طفرة تؤدى الى ذلك ... هذا بشكل عام فلا احد يعرف بالضبط ما هو سبب السرطان !

ما يمكن ان نعرفة هو أن الخلايا السرطانية هى مجرد خلايا فى جسم الأنسان عادية جداً تعرضت لظروف ما جعلت منها خلايا سرطانية (مثل انسان جعلتة الظروف مجرماً !)
و من تلك الظروف تعرضها للجذور الحرة حيث تتلف الخلية و تجعل نموها غير طبيعى فتنمو حولها شبكة كبيرة من الشعيرات الدموية حتى تستطيع تغذيتها و إنمائها بتلك الصورة الغير طبيعية فمعدل تضاعفها رهيب فعلاً ..

إن كل خلية من خلايا جسم الإنسان الذي يتكون من حوالي تريليون 1.000.000.000.000 خلية تعاني من حوالي 10.000 هجمة من الجذور الحرة في اليوم الواحد . وهذا الهجوم يتركز في الغالب على المادة الوراثية DNA ومن إحدى نتائج هذا الهجوم هو زيادة معدل التطفر(انقسام الخلية بشكل غير مناسب) . ويتراوح معدل تكرار التطفر الخلوي لدى الأشخاص المتقدمين في السن بحوالي 9 أضعاف مقارنة بالأطفال ، وهذه الطفرات تزيد من خطورة حدوث السرطان . بالإضافة إلى ذلك فإن الأغشية الخلوية والبروتينات والدهون تتعرض أيضاً للهجوم بواسطة الجذور الحرة ، لذا فإن جسم الإنسان يحتاج إلى دفاعات فعالة مضادة للأكسدة في كل الأوقات ..



وقد لعب التغيير في نمط الحياة والسلوك الغذائي والعوامل البيئية المختلفة خلال العقود الثلاثة الماضية دوراً كبيراً في تزايد حالات السرطان ، وهذه العوامل أغلبها يمكن السيطرة عليها مثل الغذاء والتدخين وتعاطي الكحوليات والتعرض الزائد لأشعة الشمس والتعرض لمخاطر

التلوث البيئي . وتدل أغلب الدراسات على أن حوالي 35% من إصابات السرطان سببها التغذية ، يأتي بعد ذلك التدخين ثم 30% نتيجة التعرض لمخاطر المهنة والكحول والتلوث .

1.1.7.11 آليات تأثير الغذاء على الجسم لإحداث السرطان

Mechanisms of effect of food on the body that cause cancer

1- تلوث الأطعمة بمواد مسرطنة مثل الأفلاتوكسين (هذة مادة تفرزبواسطة فطر الأسبارجيللاس) أو مواد مشعة أو بعض العناصر المعدنية الثقيلة (الزرنيخ ، الكروم ، النيكل ، الكادميوم) والتي تتجمع مع مرور الوقت في جسم الإنسان ويكوون لها تأثير مسرطن .

2- استعمال مواد مضافة محظور (ممنوع) استعمالها . مثل مادة برومات البوتاسيوم والتي استعملت تجاريا منذ سنة 1923م كمادة إضافية مبيضة ومساعدة على النضج ، بمعنى أن الدقيق (الطحين) حديث الطحن الذي يميل لونه إلى الصفرة ينضج مع طول مدة التخزين ويتحول ببطء إلى اللون الأبيض.

3- اتباع عادات أو سلوكيات غذائية خاطئة في إعداد وتحضير وطهو وتناول الأطعمة كالتالي:

أ – تؤكد الدراسات الحديثة وجود علاقة بين الإفراط في تناول الدهون وارتفاع نسبة الإصابة ببعض الأمراض السرطانية عند الإنسان وخصوصا سرطان القولون والثدي والبروستاتا .

ب- الإفراط في تناول اللحوم المشوية والمدخنة، فالمعروف أن عملية شواء اللحوم وخصوصاً الغنية بالدهون تؤدي إلى تحلل لبعض المواد العضوية (الموجودة بها) إلى مواد ذات حجم جزيىء أصغر نتيجة لتعرضها لدرجة حرارة عالية . وهذه المواد الكيميائية الناتجة معروفة بتأثيرها المسرطن على حيوانات التجارب . لذلك ينصح المختصون بعلوم الغذاء والتغذية بعدم تناول اللحوم المشوية على الفحم بصورة يومية وخصوصاً الدسمة منها . هذا بالإضافة إلى أن الاحتراق غير الكامل للفحم يؤدي إلى ظهور السخام والذي ثبت تأثيره المسرطن على الجلد عند دهانه على جلد حيوانات التجارب .

ج- تكرار استخدام الزيوت المستعملة في القلي حيث إن الأكسدة الناتجة من تكرار القلي تؤدي إلى ظهور العديد من المركبات المسرطنة الضارة بالجسم . وقد وجد أن

زيادة مدة تسخين الزيت تزيد من تحلله . وتختلف نواتج أكسدة الزيوت بالتسخين باختلاف نوع الزيت ودرجة الحرارة ومدة التسخين ووجود الهواء والمعادن من نحاس وحديد ونسبة الرطوبة . ويزيد من سمية الزيوت المؤكسدة محتواها من متبقيات المبيدات والعناصر الثقيلة الذائبة في الدهون . وقد وجد أن إضافة زيوت جديدة إلى زيوت القلي المستعملة يؤدي إلى عدم الاستفادة التامة لهذا المزيج من الزيوت حيث إن زيت القلي المستعمل قد تلف بواسطة الأكسجين والحرارة والضوء، مما غير من لونه وقوامه ورائحته وخواصه . وإعادة استعمال الزيوت للقلي عدة مرات يضر بالمعدة والكبد والصفراء نتيجة لفقد الفيتامينات ولتكون مواد ضارة . لذلك يجب عدم إعادة استعمال الزيوت للقلي عدة مرات

2.7.11 فائدة مضادات الأكسدة فى الحد من الشيخوخة المبكرة
Benefit of Antioxidants in Reducing Premature Aging



من المعروف ان مضادات الاكسدة مضادة للجذور الحرة و سبب رئيسى من ظهور علامات الشيخوخة هو الجذور الحرة حيث انها تعمل على اتلاف الكولاجين (البروتين الموجود فى الجلد و سائر اجزاء الجسم) و احداث تغييرات به مما يؤدى لظهور التجاعيد بالبشرة ..

3.7.11 فائدة مضادات الأكسدة فى الحماية من تعتيم عدسة العين
Benefit of Antioxidants in Protection Against Cataracts

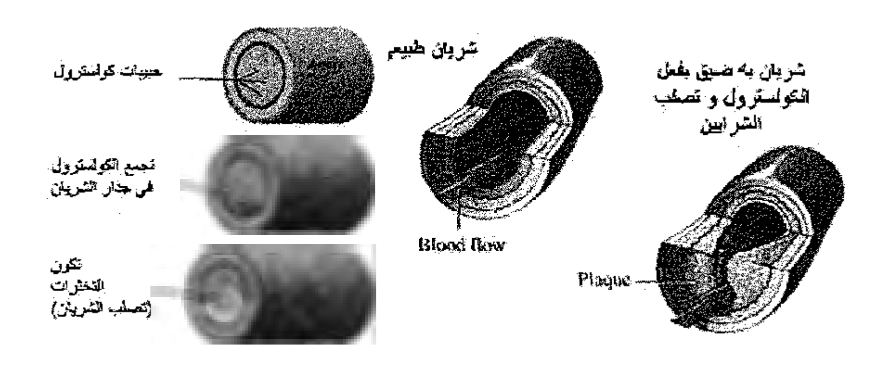
تعتبر أمراض العين ذات العلاقة بالسن من المشاكل الصحية الرئيسية في العالم . ففي البلدان المتقدمة تقنياً يعد علاج إعتام عدسة العين واحداً من أكثر نسب تكلفة العناية بالصحة للمسنين . أما في البلدان الأقل تقدماً فيعد السبب الرئيسي للعمى لدى كبار السن ، وقد تحدث عتامة العين لأسباب أخرى غير تغذوية وغير مرتبطة بالعمر مثل الجروح والالتهابات الفيروسية وبعض المواد السامة أو نتيجة عيب وراثي (خلقي) . ولكن يرجع معظم حالات تعتيم العين إلى التقدم في العمر .

ويحدث إعتام عدسة العين عندما تتحول المواد الشفافة في عدسة العين إلى مواد معتمة . والمعروف أن معظم مادة العدسات تتكون من بروتينات ذات أعمار طويلة لا يمكن لها أن تفسد على مدى عقود من العمر الزمني للإنسان . ولكن مع كبر السن وعدم وجود تزويدات دموية مباشرة للعدسات ، فإن دخول العناصر الغذائية وإزالة الفضلات يتم بعملية انتشار بسيطة وبطيئة وغير فعالة . كما أن الأكسدة والتي تحدث عند التعرض لمستويات عالية من الأشعة فوق البنفسجية من المعتقد أنها السبب الرئيسي لتخريب بروتينات العدسة. وعندما تتأكسد هذه البروتينات فإنها تلتصق ببعضها البعض وتترسب ، محدثة تظليلاً لجزء من العدسة.

وتمتلك العين نظاماً دفاعيا يحميها من التخريب التأكسدي . وتعمل مضادات الأكسدة على تثبيط الجذور الحرة الضارة وكذلك الإنزيمات المحللة للبروتينات من خلال التقاط البروتينات المحطمة من العدسة . ومع ذلك ، فلا يمكن لهذه الأنظمة الدفاعية أن تتعايش دوماً مع التخريب التأكسدي . ونتيجة لذلك ، فإن البروتينات المتأكسدة قد تتراكم . وكلما تقدم الإنسان في العمر ، فإن الأنظمة الدفاعية تصبح أقل فاعلية ، ويصبح تخريب بروتينات العدسة غير قابل للعلاج .

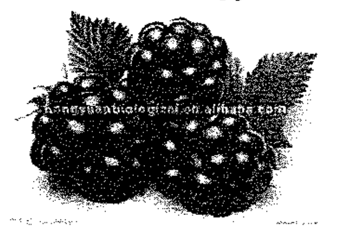
4.7.11 أمراض القلب والأوعية الدموية Heart Disease and Blood Vessels

وقد أجريت العديد من الأبحاث في السنوات الأخيرة لدراسة تأثير مضادات الأكسدة على أمراض القلب والأوعية الدموية ، حيث تفيد بعض النظريات الحديثة بأن عملية الأكسدة تلعب دوراً في مرض الأوعية القلبية بطريقتين ، تشمل إحداهما تطور تصلب الشرايين على المدى الطويل والأخرى تتضمن التخريب المفاجئ الذي يحدث خلال النوبة القلبية أو السكتة الدماغية . فالأكسدة التي تحدث بواسطة الجذور الحرة ، يمكن أن تساهم في نشوء تحطم الشرايين وذلك عن طريق تحويل الشحوم البروتينية منخفضة الكثافة الضارة إلى شكل متأكسد . حيث وجدت هذه الشحوم البروتينية منخفضة الكثافة المتأكسدة في جدران الشرايين المخربة . وقد لوحظ في الولايات المتحدة الأمريكية من خلال الدراسات الميدانية حدوث انخفاض يصل ما بين 20 إلى 40% في أمراض الأوعية القلبية للأشخاص الذين لديهم نسبة عالية من مضادات الأكسدة في الدم .



8.11 أقوى أنواع مضادات الأكسدة

Most Powerful Types of Antioxidants

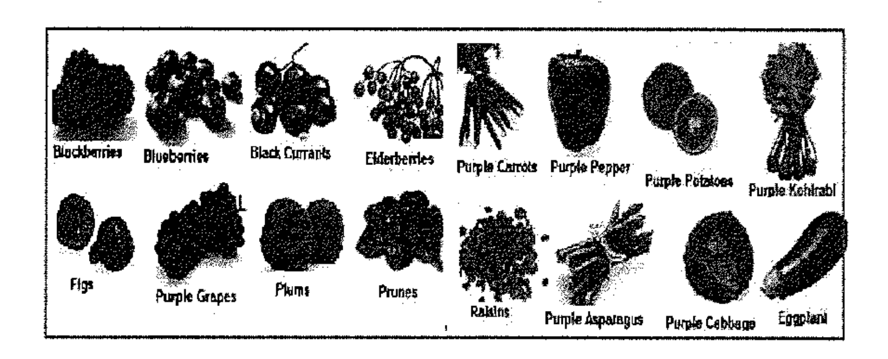


لقد اكتشف الباحثون مؤخراً مضادات للأكسدة قوية وفعالة جداً تسمّى الأنثوسيانيدينات (Anthocyanidins) والتي عرفت بأنها أقوى 50 مرة من فيتامين (هـ) حيث تمد العقل بحماية شديدة من الآثار المدمرة للجزئيات الحرة.

وتوجد هذه المادة بوفرة في فواكه معينة في ثمارها وسيقانها وبذورها وأزهارها وأوراقها.

وهذا بخلاف مضادات الأكسدة الأخرى مثل فيتامين ج الذي تتوقف حمايته على الأجزاء المائية من الجسم فقط بينما تمتد حماية فيتامين أ إلى الأنسجة الدهنية

ومفتاح اختيار هذه الأنواع من الفاكهة هو الألوان فاللون الأحمر والبنفسجي والأزرق في الفاكهة دليل على توفر الأنثوسيانيدينات بها وأنه سيمنح عقولنا أقصى حماية لأهم وأقيم خلايا العقل.



الفواكه والخضروات بنفسجية اللون اعلاه تحتوي على مضادات الاكسدة



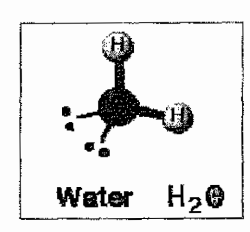


Water

مقدمة Introduction

لقد اعتبر الماء - في تقسيم العناصر الغذائية - عنصرا غذائيا ضروريا للحياة وانه لا بد من تزويد الجسم به مع الاطعمة . فالماء هام جدا للحياة. وصدق الله العظيم اذ يقول في محكم كتابه " وجعلنا من الماء كل شئ حي"

ويحتوي جزئ الماء الواحد على ثلاثة ذرات مرتبطة ببعضها، ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين.

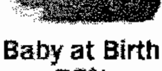


والماء النقي لا يحتوي على الأكسجين والهيدروجين فقط بل يحتوي على مواد أخرى ذائبة، ولكن بنسب صغيرة جدا. لذا، فإنه يمكن القول بأن الماء يحتوي على عديد من العناصر الذائبة، إلا أن أغلب عنصرين فيه، هما الهيدروجين والأكسجين .

ويشكل الماء نسبة عالية من تركيب الجسم الحيواني اذ تبلغ نسبته حوالي 85 - 95 % من وزن الجنين و 70 - 75 % من وزن المولود الجديد و 55 - 65 % من وزن الجسم البالغ

Percent of Water in Human Body



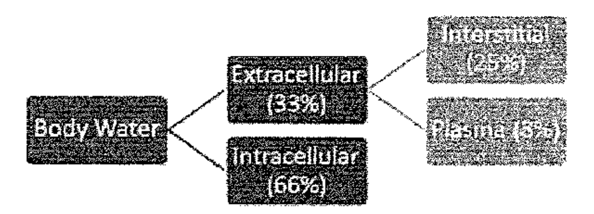






والماء في صورته النقية سائل عديم اللون والرائحة، يستوي في ذلك الماء المالح والماء العذب. إلا أن طعم الماء يختلف في الماء العذب، عنه في الماء المالح. فبينما يكون الماء العذب عديم الطعم، فإن الماء المالح يكتسب طعماً مالحا؛ نتيجة ذوبان عديد من الأملاح به.

الماء من اهم العناصر لحياة الانسان على الاطلاق وهو يكون ثلثي وزن الجسم وبدونه لا تستمر الحياة طويلاً حيث ان الانسان يمكنه ان يعيش اسابيع طويلة بدون الغذاء و لا يقدر العيش لايام قليلة بدون الماء ، فقدان الجسم للماء يؤدي الى الهلاك اسرع من الجوع
والماء في جسم الانسان يوجد على شكلين احدهما خارج الانسجة ويمثل الجزء الاكبر ، والآخر داخل الانسجة ، والماء خارج الانسجة يمثل السوائل الموجودة بالدم واللمف وسائل النخاع الشوكي والافرازات الاخرى مثل الافرازات المعدية ، والصفراء والبنكرياس وغيرها اما الماء داخل الانسجة فيمثل السوائل المحيطة بالخلايا في المسافات البينية والسوائل المكونة للبروتوبلازم داخل الخلايا نفسها .



فنقصه يؤثر في العمليات الحيوية للجسم، حيث يشعر الإنسان أثناء العطش وقبله بانخفاض مستوى التركيز.. وتضعف قدرة جهاز المناعة على مقاومة المرض، والإحساس بالخمول مما يجعل الإنسان أكثر عرضة للإجهاد... ومع ذلك فإننا قد نلتقي بعض الناس الذين يهربون من شرب الماء.. بل يحاولون التقليل من أهميته نتيجة لعدم معرفتهم بفوائده..

2.12 الماء سر الحياة وضرورة للإرواء
Water mystery of life and the necessity of Perfusion

الماء أساس الحياة.. فوجود الإنسان والحيوان والنبات أحياء متوقف على توفير احتياجات هذه الكائنات من المياه.. وقد كانت عمارة الأرض - ولازلت- من بناء القرى والمدن وقيام الزراعة والصناعة رهناً بوجود الماء.. فهو يدخل في جميع عمليات غذاء الكائنات الحية والعامل الأساسي لبقاء معيشتها.

ويوجد الماء في الطبيعة على صور مختلفة منها العذب ومنها المالح. ويبلغ حجم المياه الكلي في الكون حوالي (1360) مليون كيلومتر مكعب، إلا أن97 % من هذا الماء مالح في البحار والمحيطات و2% عذب تكوّنه الأنهار والجبال الثلجية و1% يوجد في الأحواض الجوفية العميقة التي يصعب استغلالها. وتعمل دورة المياه (على شكل أمطار) على توفير المياه على الأرض. ففي كل عام هناك حوالي (40) ألف كيلومتر من الماء تتحول من البحر إلى اليابسة، وهذا يشكل رصيد الإنسان المتجدد من المياه . ويقدر هذا الرصيد بمعدل سنوي مقداره 7400 متر مكعب للفرد الواحد، إلا أن هناك دولاً عديدة في العالم تعاني شح المياه حيث يقل نصيب الفرد عن 1000 متر مكعب في العام وهو ما يؤثر سلبياً على إنتاج الغذاء وعلى الصحة ونمط الحياة وبرامج التنمية الزراعية لهذه الدول.

فالماء ميزه الخالق سبحانه وتعالى بالعديد من الصفات الفيزيقية ، والكيميائية والحيوية التي جعلته حقاً سائل الحياة ، وجعلته بحق أعجب وأعظم سائل، فلولاه ما كانت على الأرض حياة. وتتباين نظرة الناس للماء فعندما تطلب تعريفا دقيقا للماء مع إيضاح أهميته من بعض الناس جاءت الإجابات متباينة:

المزارعون Farmers يعتبرون الماء هو الشيء الأساسي للحياة فإذا غاب لا تنبت البذور ولا الحبوب ولا توجد الأنعام ويهلك الحي منها ويموت

الأطباء Doctors يرون الماء من زاوية أهميته لحياة الناس وصحتهم الخاصة والعامة فجميع العمليات الحيوية في الجسم تحتاج إلى الماء حتى تتم

البيولوجيون Biologists يجمعون في نظرتهم بين نظرتي المزارعين والأطباء ويزيدون عليها أن الحياة أساسها الماء، وأن التربة الزراعية والنبات والحيوان والإنسان والكائنات الحية الدقيقة تحتاج إلى الماء في كل مرحلة من مراحل حياتها.

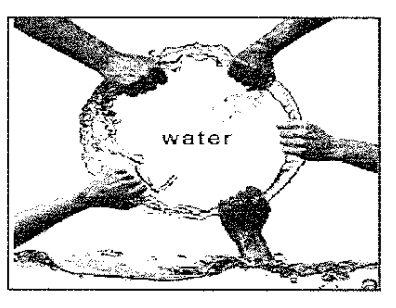
علماء التاريخ والجغرافيا البشرية Scientists of History and Geography فيربطون بين نشأة الحضارات والماء، فالحضارة المصرية ارتبطت بنهر النيل وحضارة سبأ ارتبطت بالمياه الموسمية وسد مأرب، وحضارة العرب ارتبطت ببئر زمزم وتفجر الماء العذب منه

الفيزيائيون Physicists والذين يخططون للمستقبل فيرون أن الماء هو مصدر الهيدروجين عنصر الطاقة الحيوية والاستراتيجية في المستقبل القريب.

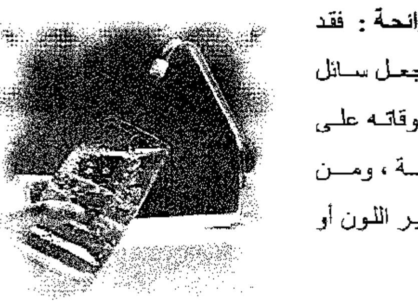
الجيولوجيون Geologists يرون نشأة الحياة وتكون التربة والحفريات وعناصر الطاقة ومصادرها القديمة والحديثة مرتبطة بالمياه ووجودها ودورتها في الحياة.

3.12 الماء والعلوم الطبيعية Water And Natural Sciences

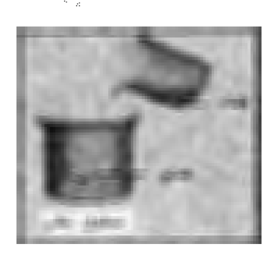
الماء السائل الوحيد الذي يعتبره عالم الكيمياء تابعاً لعلم الكيمياء بحيث لا تأتي أي دراسة كيميائية للسوائل إلا وكان الماء أساسياً فيها ، ونفس السائل (الماء) يعتبره دارس الفيزياء تابعاً له بحيث يدرس خواصه الطبيعية، أما علماء الحياة (البيولوجيا) فالماء عندهم ركيزة كبرى في حياة الكائنات الحية وعليه تتوقف جميع العمليات الحيوية فيها ، وعلماء الجغرافيا تقوم دراستهم للعالم على أن (75%) من سطح الأرض مغطى بالماء.



4.12 أهم الخواص العلمية الفريدة للماء في العلم الحديث
Most Unique Scientific Properties of Water In Modern Science



- **الماء عديم اللون والطعم والرائحة :** فقد شاء الله سبحانه وتعالى أن يجعل سائل الحياة مقبولا من جميع مخلوقاته على الأرض لوناً وطعماً ورائحة ، ومن علامات فساد الماء وتلوثه تغير اللون أو الطعم أو الرائحة أو جميعهم.



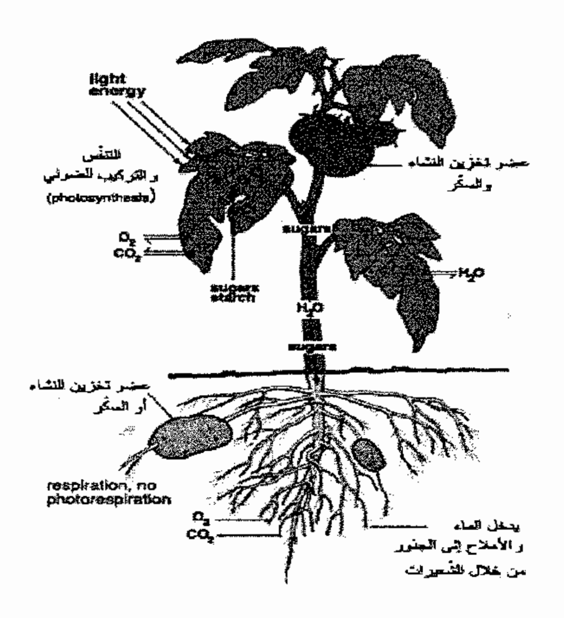
- **للماء نشاط كبير في إذابة كثير من المواد:** ويرجع هذا إلى مقدرة الماء العالية على فصل الجزيئات المتأينة وغير المتأينة بعيداً عن بعضها البعض

- **للماء حرارة نوعية عالية بالمقارنة بكثير من السوائل وله حرارة تبخر وحرارة كامنة عاليتان بصورة غير عادية:** وتساعد هاتان الخاصيتان على بقاء الماء بصورته السائلة في درجات حرارة مختلفة، تجعله صالحاً لحياة الكائنات الحية في درجات حرارة عالية أومنخفضة نسبياً معظم المواد أعلى كثافة لها عندما تكون في درجة التجمد، ولكن يشذ الماء حيث له **أعلى كثافة عند درجة 4 درجة مئوية** وهذه الخاصية مهمة للإحياء المائية البحرية حيث يطفو الجليد على سطح الماء ، وبذلك يعمل عازلاً لما تحته ، ويمنع الماء السفلي من التجمد وهذا يحمي الكائنات البحرية من الهلاك والتجمد

- **الماء شفاف يسمح بنفاذ الموجات الضوئية المرئية:** وبذلك يصل الضوء إلى أعماق كبيرة في البحار ، وإلى داخل أوراق النباتات الأرضية فتتم عملية البناء الضوئي فيها

- **للماء خاصية شد سطحي :** أعلى من كل السوائل المعروفة عدا الزئبق وهذه الخاصية تجعله يرتفع في أجزاء النبات إلى مسافات عالية تصل إلى أكثر من 60 متر

- **للماء قدرة تلاصق كبيرة مع كل من جزيئات النشا والسليلوز والبروتين:** بحيث إذا تلامس الماء مع أي منهم تلاصقا بشدة مع بعضهما البعض ، مما يؤدي إلى بلل تلك المواد، وهذه الخاصية مهمة للكائنات الحية ، ولإتمام العملية الحيوية بها وصعود الماء في النبات.



5.12 الماء والنشاط الحيوي Water Activity in Biological Systems

أثبتت جميع التجارب العلمية أن للماء دوراً حيوياً كبيراً في حياة الكائنات الحية ففقدان الجسم لما نسبته 50% من الدهون والبروتينات غير مهلك ، ولكن فقدان الجسم نسبة 20% فقط من الماء يفضي للوفاة . حيث أن:

1- الماء ينظم بدقة العمليات الحيوية في الكائنات الحية

2- عمل العضيات الحيوية المهمة بالخلية مثل الميتوكوندريا (مواضع تكوين البروتين بالخلية) والبلاستيدات الخضراء (عضيات تكوين الغذاء في النبات من الضوء) يتوقف عملها جميعاً على امتلائها وانتفاخها بالضغط المائي

3- الماء ينقل المركبات العضوية وغيرها بالجسم ، نظراً لانخفاض لزوجته ومقدرته على الحركة

4- الماء يؤدي وظيفة إخراج نواتج الهدم في الأجزاء المتخصصة في الكائنات الحية

5- تحتاج معظم العمليات الحيوية بجسم الكائنات الحية إلى الماء حتى تتم فيها

6- الماء ضروري لعمليات التحلل المائي ، والأكسدة والاختزال في الأجسام الحية

7- الماء ينظم درجة حرارة الكائنات الحية وذلك لارتفاع حرارته النوعية ولتوصيله الجيد للحرارة

8- يفقد الإنسان في المتوسط 2600 مل ماء يومياً، ويدخل إليه فقط 2255مل بالغذاء المقدم إليه، أي أن هناك نقص (7/1) الكمية ، فمن أين يأتي الجسم بالكمية الزائدة عن الداخل إليه ؟ لقد وجد أن ذلك يأتي للجسم من التمثيل الغذائي الداخلي.

9- إذا حدث في أية لحظة وكانت كمية السوائل المأخوذة بالجسم أكبر من الخارجة منه ينتج عن ذلك زيادة السائل النسيجي بالجسم ، ويصاب الإنسان بمرض الأديما ((Edemaوالفقد الزائد للماء يسبب الجفاف بالجسم.

فكم هو غالٍ هذا الماء ، وكم من نعم لا نشعر بأهميتها إلا بعد ضياعها وصدق رب العزة حيث قال : (وَجَعَلْنَا مِنَ المَاء كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ).. فلولا الماء لما كان على كوكب الأرض حياة.

6.12 وظائف الماء في الجسم Functions of Water In The Body

يقوم الماء بوظائف عديدة هامة وحيوية للمحافظة على استمرار وبدونه لا تستمر الحياة طويلاً حيث ان الانسان يمكنه ان يعيش اسابيع طويلة بدون الغذاء و لا يقدر العيش لايام قليلة بدون الماء ، فقدان الجسم للماء يؤدي الى الهلاك اسرع من الجوع. وقد بينت تجارب عديدة ان الحيوان قد يبقى على قيد الحياة اذا فقد كامل الدهن الذي يختزنه في جسمه كما يبقى حيا اذا فقد نصف بروتين جسمه ، ولكنه يموت حتما اذا فقد 10 - 12 % من ماء الجسم.

ويمكن تلخيص الوظائف الاساسية للماء فيما يلي:

1. يمنح الجسم الرطوبة الكافية مما يكسب الجلد الليونة ويحفظ للعينين البريق .
2. يجدد حيوية كل خلايا الجسم .
3. المساهمة في المحافظة على درجة حرارة الجسم .
4. يعمل على تخليص الدم من السموم والرواسب .
5. توفير الوسط المناسب لتفاعلات عمليات الايض داخل الجسم
6. ينشط الجهاز الهضمي وعملية الإخراج .



7. نقل العناصر الغذائية الى الخلايا
8. نقل العناصر الغذائية من الخلايا
9. العمل كمذيب للاملاح والاحماض الامينية والجلوكوز والفيتامينات الذائبة في الماءيخفف سوائل الجسم .
10. المحافظة على حجم الدم
11. يعمل على ترطيب المفاصل وليونة حركتها ويحميها من الكدمات .
12. يعوض ما يفقده الجسم من السوائل التي تخرج في البول والعرق والبراز ورطوبة الزفير
13. ينشط وظائف الكلى.
14. يدخل الماء في تركيب جميع الخلايا والانسجة ، وتختلف نسبته من نسيج الى اخر.

7.12 توازن الماء والكمية التي يحتاجه الجسم لشرب الماء
Water Balance Mechanisms in Our Body and How Much should we drink every day

يعد توازن الماء داخل الجسم من العوامل الهامة لاستمرار الحياة ، وان المتناول من الماء يجب ان يعادل المفقود ، وزيادة تناول السوائل من دون فقد متزامن للكمية الزائدة يمكن ان يؤدي الى تسمم الخلايا وتلفها، وبالمقابل زيادة فقد الماء وعدم تعويضه يؤدي الى الجفاف ووالوفاة في الحالات الشديدة.

الكثيرون منا لا يعرفون أن الجسم يفقد ليترين من الماء يومياً، من دون أن نقوم بأي عمل استثنائي، ويتم فقدان الماء عن طريق التعرّق، التنفس، السعال، العطاس، الحيض، الغيط، البول، ونحتاج إلى التعويض عن هذه الكمية المفقودة كحد أدنى، وزيادة حجم هذا التعويض إذا كنا نمارس الأنشطة البدنية المختلفة، أو إذا كان نمط حياتنا يسبب لنا الإجهاد
يحتاج الجسم العادي إلى 2 – 3 لترات يومياً بمعدل 8 أكواب 160 (ملليلتر)، من السوائل يومياً كحد أدنى ويحصل عليها من :

- السوائل (بما في ذلك عصير الفاكهة والمشروبات الأخرى) : 500 - 1500 ملليلتر
- الاغذية: 100 - 500 ملليلتر
- عمليات الايض: 200 - 400 ملليلتر ويتم التخلص من السوائل الزائدة عن طريق :
- الكلى: 500 - 1500 ملليلتر
- الجلد: 400 - 900 ملليلتر
- الرئة: 350 - 400 ملليلتر
- البراز:100- 150 ملليلتر

وفي إمكاننا أن نعرف إذا كنا نتناول ما يكفي من الماء، بمجرد النظر إلى لون البول، فباستثناء الصباح الباكر، حين تكون رطوبة الجسم منخفضة جداً، يجب أن يكون لون البول أصفر فاتحاً جداً، مثل لون القش. كلما تقدمنا في السن تصير جلودنا وأغشيتنا أكثر رقة وتفقد المزيد من الماء وتقل كفاءة الكلى فتزداد الحاجة إلى الماء. بينما تزداد الكمية في حالة الحمل والرضاعة والطقس الحار وعند ممارسة رياضة عنيفة

ولكن يجب التحذير من شرب أكثر من ليتر ماء خلال ساعة واحدة، فالإكثار من الماء يمكن أن يضر بالتوازن الإيوني ويجهد الكليتين، ويسبب انتفاخ الدماغ

وإذا كنت من الأشخاص الذين لا يشربون كمية كافية من الماء، وقررت أن تزيد من هذه الكمية، فاحرص في الأيام الأولى على أن تكون في المنزل، أو في مكان يسهل عليك فيه استخدام المرحاض، وإذا كنت من الأشخاص الذين يسافرون كثيراً، ابدأ في تنفيذ قرارك قبل أسبوعين من موعد سفرك

ميزان الماء			
أ- الماء الداخل Water input		ب- الماء المفقود Water output	
مصدر الماء المتناول	الحد الادنى - الحد الاعلى (ملليلتر)	طرق فقد الماء	الحد الادنى - الحد الاعلى (ملليلتر)
السوائل والمشروبات	5650 - 750	الكلى (بول)	2000 - 600
ماء الاطعمة	1750 - 250	القولون (براز)	200 - 50
ماء التمثيل الحيوي	400 - 50	الجلد والرئتان (التبخر)	700 - 350
		الغدد العرقية (التعرق)	4000 - 50
		الغدد الثديية (حليب)	900 - 0
مجموع الماء المتناول = 1050 - 7800 ملليلتر		مجموع الماء المفقود = 1050 - 7800 ملليلتر	
ج- الماء الدوراني المتكرر الاستعمال (ملليلتر) Water turnover			
مصدر الماء		الحد الادنى - الحد الاعلى (ملليلتر)	
الغدد اللعابية		1500 - 500	
المعدة		2400 - 1000	
الجدار المعوي		3000 - 700	
البنكرياس		1000 - 700	
المرارة		400 - 100	
الغدد الليمفاوية		1500 - 700	
مجموع الماء الدوراني =		9800 - 3700	
د - مجموع الماء المستعمل Total water used		الحد الادنى - الحد الاعلى (ملليلتر/ اليوم)	
		17600 - 4750 (9800 + 7800) (3700 + 1050)	

8.12 الإكثار من شرب الماء Excess Of Drinking Water

الإكثار من شرب الماء يؤدي إلى

1. انتفاخ البطن .
2. الشعور بالثقل

3. كثرة الغازات .

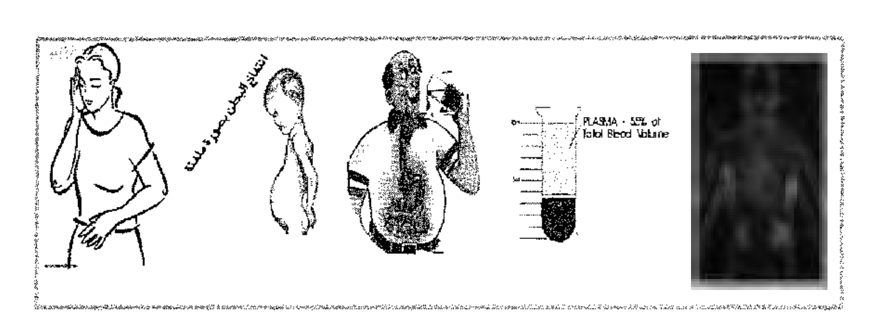
4. يؤدي إلى تمدد مصل الدم، ويباعد بين الأنسجة والحجيرات ويجعلها تبطئ القيام بعملها.

5. يجهد الكليتين

6. في حالات نادرة يؤدي إلى تسمم الماء

7. انتفاخ الدماغ

8. خلل في التوازن الايوني



9.12 أثر نقص الماء على جسم الإنسان

Effect The Lack of Water on The Body

1. التعب وقلة النشاط .

2. فقدان القدرة على ضبط حرارة الجسم .

3. فقدان التوازن .

4. الإصابة بالإمساك المزمن، مما يؤدي إلى مضاعفات عديدة مثل زيادة معدلات الإصابة بالبواسير والشرخ الشرجي والناسور\\.

5. زيادة تركيز الأملاح الذائبة في البول، مما يزيد من احتمالات ترسب هذه الأملاح على شكل بلورات تؤدي إلى تكون الحصوات الكلوية والبولية

6. إن إهمال شرب مقدار كافٍ من الماء يؤدي إلى تباطؤ أو خلل في التفكير وضعف الذاكرة وانخفاض المهارات الرياضية الحسابية .

7. جفاف العين والفم

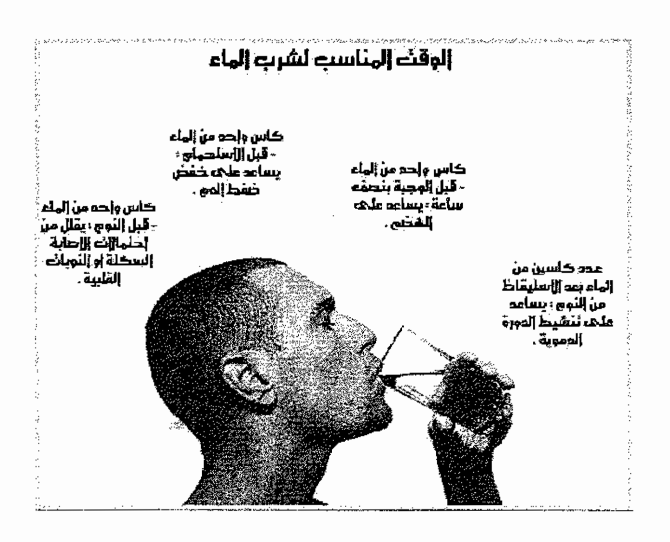
8. إصابة الجلد بالجفاف والتشقق نتيجة فقد الجلد ليونته ويصبح معرضاً للجفاف مما يؤدي الى زيادة معدلات الإصابة بالأمراض الجلدية الالتهابية(إصابته بالميكروبات)، ونفس الشيء يتكرر مع الشعر الذي يسقط نتيجة لتكسره.
9. النقص الشديد في كمية الماء الذي يتناوله الإنسان خصوصاً مع بذل مجهود بدني عنيف يمكن أن يؤدي على المدى البعيد إلى الإصابة بالفشل الكلوي
10. نقص الماء يؤدي إلى عسر الهضم.
11. ان (75%) من وزن الإنسان وحركته تعتمد على العمود الفقري، وهو بدوره يعتمد على الماء ليعمل بكفاءة، كما أن المادة الغضروفية في المفاصل تحتاج إلى الماء لتبقى مرنة وتتحرك بسلاسة، وفي حالة انخفاض نسبة الماء ستتصلب هذه المادة وتتيبس وسيشعر الإنسان بالألم عند الحركة، كما أن العظام قد تتآكل من كثرة احتكاكها ببعضها في غياب المادة الغضروفية وتصلبها.
12. عندما تنخفض كمية الماء في الجسم نتيجة قلة شرب الماء، فإن رد الفعل الدفاعي للجسم لمنع خسارة المزيد من الماء يكون من خلال إفراز (الهيستامين) الذي يعمل على انقباض الأوعية الدموية والتنفسية، وهو بذلك يقلل من خسارة الماء وفي نفس الوقت يسبب ضيق التنفس، وغالباً ما يتناول المريض في مثل هذه الحالة مضادات الحساسية التي تعمل على إيقاف إفراز الهيستامين وبالتالي يتحسن التنفس إلا أن فقدان الماء يستمر، وما إن يتوقف الشخص عن تناول الدواء حتى يعود إلى حالة أشد صعوبة من الأولى لأنه هدم إستراتيجية الجسم في الدماغ عن نفسه وخسر المزيد من الماء بدلاً من أن يقدم للجسم ما يحتاجه من الماء.

ولذا فخير الأمور أوسطها، لا بالإكثار ولا تقليل

10.12 متى نشرب الماء ؟ When Should We Drink Water

- نبدأ النهار بعد فراغ المعدة طول الليل بشرب كوب من الماء؛ لينبه الأمعاء ويغسل المعدة ويخلص الكليتين من الشوائب والرواسب والرمال، وينبه الكبد لفرز الصفراء، وتحضير المعدة لهضم طعام الإفطار .

- نشرب الماء البارد (المعتدل الحرارة) قبل الطعام بساعة – بعد الطعام بساعتين؛ حتى لا يسيء إلى عمل العصارات الهاضمة ويقلل من كفاءة عملها .
- لا تزيد على كوب واحد من الماء البارد مع الأكل، ونشربه على فترات حتى لا يعوق عملية الهضم.
- نشرب كوبا من الماء البارد مع الأغذية الجافة، مثل الخبز واللحم ليسهل عملية الهضم .
- نشرب ماءا باردا بعد القيام بمجهود كالرياضة أو المشي ولكن بعد أخذ قسط من الراحة وبهدوء وتدرج.
- نشرب الماء في حالة تناولنا مدرات، مثل القهوة والشاي والمشروبات الغازية .
- عند اتباعنا لحمية النحافة .
- الرضاعة لإدرار اللبن وتعويض السوائل في جسم الأم .
- عند الشعور بالحرارة في الجو .
- المرأة الحامل .
- قبل النوم.
- **كوب عند الاستيقاظ** – يساعد على تنشيط الدورة الدموية.
- **كوب مع كل وجبة** – يساعد على خفض ضغط الدم
- **كوب بعد ساعة أو ساعتين من كل وجبة** – يساعد على الهضم ..
- **كوب قبل النوم** – يجنب السكتة أو النوبات القلبية
- **المجموع** = 8 أكواب يوميا.

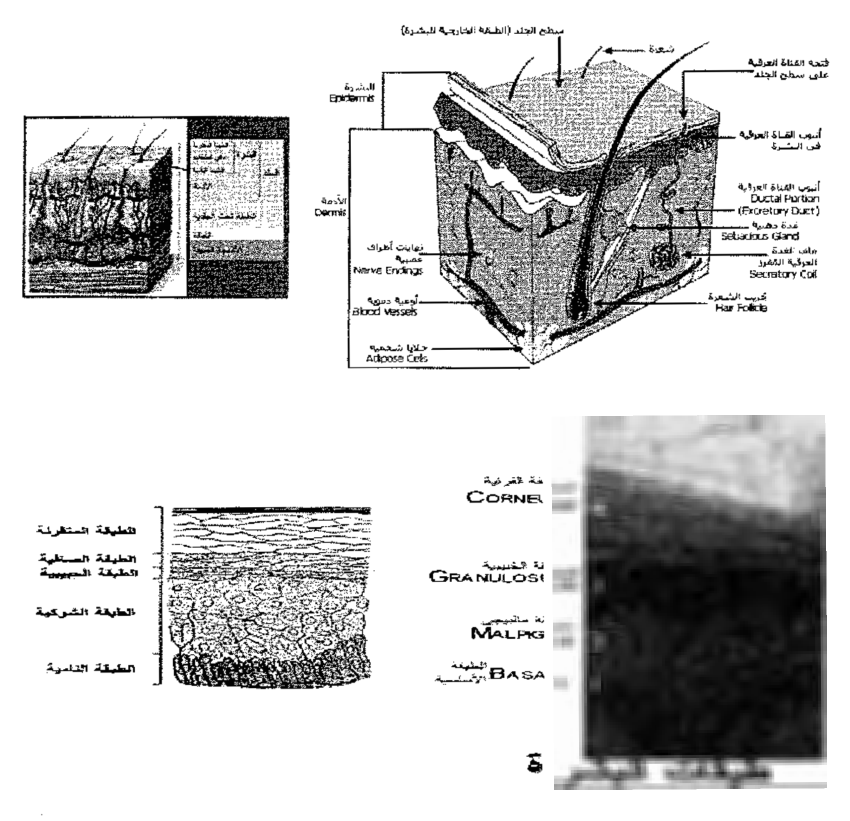


11.12 نوعية الماء التي يفضل تناولها Drinking Good Quality Water

- الماء العادي أفضل من الماء الغازي، لأنه من الأسهل علينا تناول كمية أكبر منه، فالفقاعات في المياه الغازية تعمل على الشعور بأن معدتنا امتلأت بسرعة، فيختفي العطش الطبيعي بسرعة.
- مفضلي المشروبات ذات النكهة المتميزة، ينصح بعدم شراء العصير في زجاجة أو علبة، وعليهم الاخذ بالمزيد من العناصر المغذية عن طريق عصر ثمرة فاكهة طازجة.
- يستحسن تناول ماء لا تقل حرارته عن حرارة الغرفة، فمن الأسهل احتساء كمية أكبر منه، لأن حرارته تكون قريبة إلى حرارة الجسم الطبيعية، ولا يشكل احتساؤه صدمة للمعدة، مثلما تفعل المشروبات المثلجة. ونذكر هنا أن هذه الصدمة هي واحدة من أبرز اضطرابات المعدة التي يعانيها الناس عند تمضيتهم العطلات الصيفية في مناطق حارة.

12.12 جفاف الجلد والبشرة Dry skin

ينشأ الجلد الجاف نتيجة نقص الماء في الطبقة المتقرنة Stratum Corneum وهي الطبقة الخارجية المؤلفة من نسيج غير حي من الخلايا والذي يغطي الجسد بأكمله تماماً كأنه شريط متصل، وعندما يصبح هذا الشريط جافاً فإنه يخسر مرونته ويصبح خشناً وجافاً ومتشققاً .

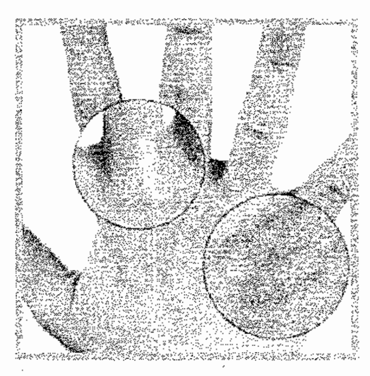


تحتوي الطبقة الخارجية على مواد حافظة للماء والتي تحفظ بشراب الماء من الطبقات الأعمق من الجلد لأعلى وسبب حفظها للماء يعود لوجود طبقة من الزيت الطبيعي (Sebum) وخلايا جلدية متفككة تساعد على بطء التبخر.

1.12.12 أسباب جفاف الجلد Causes of Dry Skin

- يتسبب هواء الشتاء الجاف في زيادة خسارة الجلد للماء، كما يزيد تبخر الماء عبر الجلد
- التقدم بالعمر يعني قلة احتباس الجلد للماء خصوصاً إذا تجاوز العمر 50 عاماً
- إدرار الجسم للبول أو ما يسبب ارتفاع ضغط الدم أو قصور القلب أو خمول الغدة الدرقية
- الاستحمام الزائد حيث إن الاغتسال بالماء والصابون يزيل طبقة الزيت الطبيعي وإذا لم يتم استبدال هذا الزيت بزيت آخر أو مرطب يوضع على الجلد بعد الاغتسال فإن خسارة الماء من الجلد يصبح أجف عما كان عليه قبلاً.

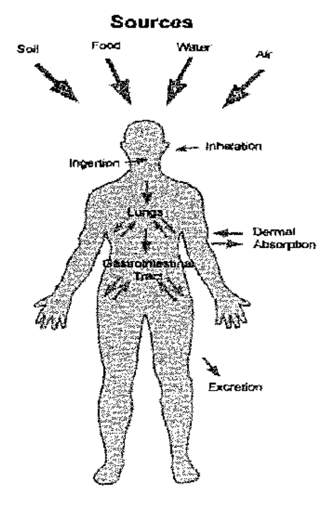
2.12.12 كيف ينشأ الجلد الخشن؟ Dry Skin Forming



ينشأ الجلد الخشن جراء انفصال مرئي للخلايا من سطح الطبقة المتقرنة Stratum Corneum في الجلد الطبيعي ويكون هذا الانفصال غير مرئي لأن القشرة تكون أصلاً مؤلفة من خلايا منفصلة أما في حالة الجلد الخشن فإن خلاياه تعاني من صعوبة في الانفصال عن بعضها البعض وتتشكل على هيئة مجموعات صغيرة يمكن رؤيتها بسهولة، يحدث هذا في الجلد الجاف جراء أي سبب أيضاً في حالات الأكزيما، الصدفية عندما تكون خلايا الجلد أصلاً متشكلة بعدم انتظام ولا تقدر على الانفصال وفق اللازم

13.12 حقائق عن اهمية الماء للحياة

The Importance of Drinking Water



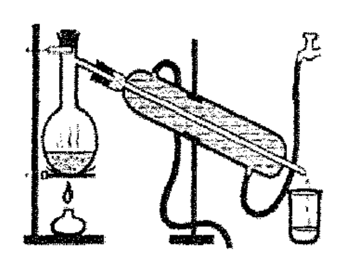
- إذا فقد الإنسان (1- 2%) من وزنه ماء فإنه يشعر بالعطش ، ارهاق عدم راحة عامة وفقدان الشهية.. وإذا فقد (3-4%) من وزنه ماء فإنه يشعر ضعف في اداء الجسم ونشاطه، جفاف الفم، نقص في كميات البول، واحمرار الجلد.. وإذا فقد (5 - 6 %) من وزنه ماء فإنه يشعر ضعف في التركيز ، صداع ، اختلال في تنظيم حرارة الجسم ، زيادة معدل التنفس ، عدم النوم وعصبية ، وإذا كان النقص أكثر من (5%) يتوقف جسمه عن إفراز اللعاب ويزرق لون الجلد، وإذا فقد الإنسان (10%) من وزنه ماء فإنه يفقد الإحساس بالألم وتتوقف عنده حاسة السمع ولن يستطيع المشي، أما إذا تجاوز فقده (12%) من وزنه ماءً فإنه يفقد القدرة على البلع وتستحيل عليه النجاة لدرجة أنه حتى إذا وجد الماء لا يستطيع النجاة إلا بمساعدة الآخرين وهنا ينبغي عليهم أن يسقوه الماء ببطء شديد تجنباً لآثار الضغط المفاجئ.
- تفقد المرأة كل يوم ما يعادل (9) أكواب من الماء، ويفقد الرجل كل يوم ما يعادل (12) كوباً من الماء، وفي المتوسط يحتاج الإنسان (8) أكواب من الماء يومياً.
- إن الإنسان يحصل على ثلث حاجته من الماء من خلال الطعام، بينما ينبغي عليه أن يحصل على الثلثين من خلال شرب الماء الذي لا يمكن استبداله بالعصائر أو الحليب أو المشروبات الغازية، بل على العكس فإن المشروبات الغازية تحتوي كمية كبيرة من السكر وهذا يسبب امتصاص الماء من الجسم عند شربها ولذلك يشعر شاربها بالعطش رغم شربه المزيد منها، كما أن القهوة تزيد من إدرار البول وبالتالي تزيد حاجة الجسم للماء.

- تقدر حاجة الفرد من الماء بنحو 2- 3 لترات يومياً في الظروف الطبيعية، وقد تكون ضعف ذلك لممارسي الرياضات الشاقة وسكان المناطق الحارة.
- يستطيع الإنسان الطبيعي البالغ في الظروف العادية البقاء على قيد الحياة بدون أكل لعدة أسابيع، لكن لا يستطيع أن يبقى بدون الماء لأكثر من 8 - 10 أيام.
- يجب شرب الماء حتى ولو لم تشعر بالعطش.
- لا يخضع الماء لأية تبدلات كيميائية في الجسم، وبالتالي لا تنتج عنه أي طاقة تذكر، بمعنى أن الماء يعطي صفراً من السعرات الحرارية.
- شرب الماء بحرارته العادية أفضل مئة مرة من شرب الماء المثلج، لأن الماء المثلج لا يرطب الجسم وقد ينتج عنه بعض المشاكل الآنية مثل إثارة الإسهال.
- إن الشعور بالعطش عند الإنسان يحصل عندما يفقد (1%) من الماء، وإن هذا الإحساس يجنب الشخص شر الوقوع في مطب التجفاف.
- إن الأغذية على مختلف أنواعها وألوانها وأشكالها تحتوي على الماء وذلك بنسبة تتباين بين نوع وآخر.
- تبلغ نسبة الماء حوالي (90- 95%) من وزن الجنين، و(70- 75%) من وزن المولود الجديد، و(55- 60%) من وزن الجسم البالغ.
- يكوّن الماء ما نسبته (20%) من الأنسجة الدهنية، و(45%) من العظام، و(70- 75%) من العضلات، بينما يشكل (90- 92 %) من بلازما الدم.
- يخسر الجسم ما يقارب عشرة أكواب من الماء يومياً.
- يحصل الإنسان على الماء اللازم لحياته من الطعام والشراب، ويفقد الماء في صورة عرق وبول وكمية قليلة تكون في البراز، وهناك مصدر آخر لفقد الماء غير ملاحظ وهو الزفير، فالهواء الخارج من الرئة يكون متشبعاً بالماء، وفي البرد نلاحظ تكثف هذا الماء في الهواء.
- يفضل شرب الماء خلال النهار حتى ولو لم يكن الانسان يشعر بالظمأ، ومن الأفضل أن يكون الشرب في فترة ما بين الوجبات الغذائية، وكذلك بعد الاستيقاظ من النوم على الريق، ويجب ملاحظة أن شرب الماء بعد الأكل مباشرة وبكثرة يصحبه عسر في الهضم مع إحساس بالانتفاخ في البطن.

- الماء المثلج غير مهضم كما يتوهم البعض، فهو يعسّر أكثر مما ييسر، هذا إذا شرب بعد الطعام أو خلاله، أما إذا أخذ على الريق فهو مفيد في مقاومة الإمساك.
- إن شرب الماء مع الوجبات يؤثر سلباً على عملية الهضم لأنه يقلل من إفراز اللعاب، كما أن الماء الذي يغادر المعدة يحمل معه أجزاء غير تامة الهضم إلى الأمعاء وهذا قد يسبب تلبّكات معوية مزعجة.

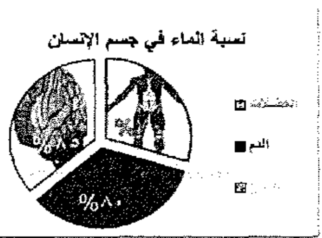
لذا يعتبر الماء من أهم العناصر لحياة الإنسان التي لا يُمكن الإستغناء عنها.
قال تعالى : " وجعلنا من الماء كُل شيء حي"

14.12 دور الماء في التغذية وعلاقته مع العمليات الحيوية اللازمة للحياة
The Role of Water In Nutrition and Its Relationship With The Biological Processes

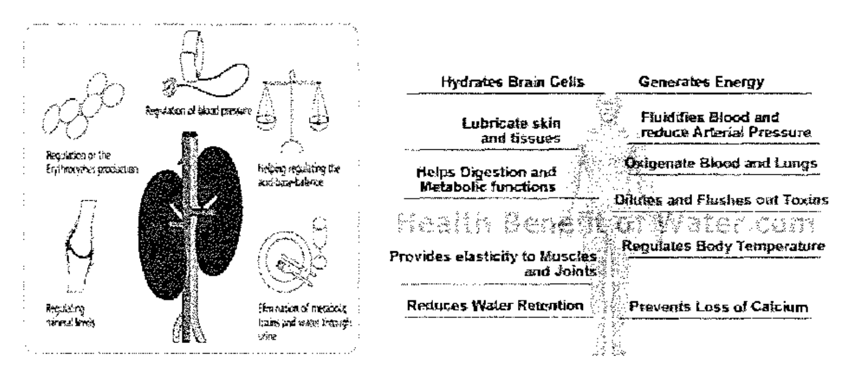


يعتبر الماء النقي مادة غذائية بمعنى الكلمة لعدم احتوائه على أي سعرات حرارية، ومع ذلك فإن له دوراً أساسياً في التغذية وفي كل العمليات الكيميائية والحيوية اللازمة للحياة، وبدونه تتوقف هذه العمليات ويجف الجسم ويموت. والماء هو الذي ينظم درجة حرارة الجسم عند اشتداد حرارة الجو بخروجه من مسام الجلد بصورة عرق. ويقدر ان الشخص المتوسط يفرز من العرق في اليوم الواحد من ايام الصيف الحارة ما بين لترين وثلاثة لترات. وتنخفض هذه الكمية الى ثلثها في ايام الشتاء الباردة. كما تخرج من الجسم كميات أخرى كبيرة من الماء عن طريق التبول والتنفس ومع البراز

ويشكل الماء ما بين 60% و70% من التركيب الكلي للجسم، فهو يشكل أكبر نسبة من تركيب الدم، كما يدخل في تركيب العضلات وخلايا الجلد والأجهزة المختلفة، بل انه يدخل بنسبة 30% في تركيب العظام. وما دام الجسم يفقد الماء باستمرار عن طريق العرق والتبول وغيرهما من العمليات الفسيولوجية فمن الطبيعي ان يكون محتاجا باستمرار كذلك الى تعويض المياه المفقودة عن طريق شرب الماء، وإلا جفت خلاياه وتعرض للموت.



ولهذا فإن الأطباء ينصحون دائماً بالإكثار من شرب الماء لكي تؤدي اعضاء الجسم وظائفها بكفاءة، ومن أهمها وظيفة توزيع الغذاء المهضوم على الدم الذي يقوم بدوره بتوزيعه على أنسجة الجسم وخلاياه، فإذا نقص الماء في الجسم نقصاً شديداً عن معدله حدث خلل كبير في خلايا أجهزته، وفي وظائفها، كما تتأثر نتيجة لذلك الحالة النفسيّة والعصبية للشخص اضافة الى اي خلل في نقص اي من المواد الغذائية نتيجة لعدم تناولها او لمشاكل في الهضم وتعتبر الألياف الموجودة في كثير من المواد الغذائية مثل قشور الحبوب وألياف الفواكه والخضروات وقشورها من أهم العوامل المساعدة على تنظيم عمليات الهضم وتخفيف آثار الدهون بل وخفض نسبة الكولسترول في الدم، وتسهيل عمليات تخلص الأمعاء من بقايا المواد الغذائية غير المهضومة.



والكثير من الأطعمة تحتوى على كم هائل من المياه خاصة الفاكهة ، وتكمل المياه والسوائل الأخرى الكمية التى يحتاجها الجسم.

الفصل الثالث عشر

لمحات مساعدة للطالب وللقارئ
Tips Helpful To the Student & the Reader

1.13 صحية وجودة الاغذية Food Sanitation & Quality

الغذاء الصحي : هو الغذاء السليم الصالح للإستهلاك الادمي

جودة الغذاء: هي محصلة لكل الظروف التي لها الغذاء ابتداءً من مكان الانتاج وحتى يصل الى المستهلك على درجة عالية من التقبل (وهذا التعريف يتضمن الانتاج - النقل - التداول - التصنيع - التعبئة - التخزين ...الخ).

فروع صحية الغذاء

تتضمن صحية الغذاء الفروع الرئيسية التالية

أولا: صحية مصنع الغذاء

ثانيا: صحية عمليات التصنيع الغذائي

ثالثا: صحية صناعة الخدمة الغذائية

أولا: صحية مصنع الغذاء

- موقع المصنع: يكون بعيدا عن صوامع الغلال او مصانع الاسمنت او مصانع الاسمدة والكيماويات
- تقسيم الموقع يراعي فيها المرافق الاساسية والمرافق المساعدة

ثانيا: صحية عمليات التصنيع الغذائي

- الالات والادات والمعدات: لا تسبب تلوث للغذاء و مصنوعة من معدن لا يتفاعل مع الغذاء
- المواد الخام الغذائية: خالية من التلوث بالمبيدات او غيرها وكذلك المواد التي تضاف اثناء الاغذية

- صحية مصادر المياه: ان تكون بها نفس المواصفات الصالحة للشرب
- صحية العبوات: خالية من احبار الطباعة الضارة و موضحا عليها تاريخ الانتاج وتاريخ انتهاء الصلاحية
- التحكم في عمليات التخزين ومقاومة الشحرات والقوارض
- صحية العمال المستغلون بالتصنيع الغذائي
- صحية كيفية التخلص من النفايات والمخلفات.

ثالثا: صحية صناعة الخدمة الغذائية

بدأت في السنوات الاخيرة و مع تغير انماط الاستهلاك و ظهور ما يسمى بتغذية التجمعات مثل المدارس و الجامعات و الفنادق و المطارات ... الخ، و ظهور الخدمات الغذائية التي تشمل الشراء و الاستلام والتخزين، والاعداد والتصنيع والتقديم.

مما سبق يتضح ان صحية الغذاء بفروعه الثلاثة هي مسئولية في جميع اقسام المنشأة الغذائية التي يدخل فيها اقسام الادارة (المشتريات) ورقابة الجودة واقسام المتابعة والتفتيش والانتاج وغيرها.

1.1.13 التفتيش الغذائي Food Inspection

لضمان التنفيذ الفعال للبرامج لمتابعة وضمان صحية عناصر التصنيع الغذائي لا بد من وجود ما يسمى بأحصائي صحية الغذاء Food Inspection او ما يسمى Food Inspector ويجب ان تتوافر في هذا الشخص عدة شروط أهمها:

- الالمام بأساسيات العلوم الاساسية ذات العلاقة بعلوم الاغذية مثل المايكروبيولوجي، الصحة العامة، الكيمياء، البيولوجي.
- أن يكون له قوة ملاحظة او قدرة على تدوين الملاحظات.
- له القدرة على توصيل المعلومات بسهولة الى العاملين في مجال تصنيع الاغذية
- أن يكون على اتصال وثيق بالادارة و لا يتبع لها من الناحية الوظيفية حتى يكون لخ حرية اتخاذ القرار واستقلالية في ذلك

وحتى يكون التفتيش الغذائي فعالا يجب ان :

- يكون بصورة دورية ومفاجئة حتى يمكن التعرف على الحالة الحقيقة

- ان يشمل التفتيش دميع الاقسام دون التركيز على قسم دون الاخر، وان يشمل العاملين انفسهم بالاضافة الى الاغذية والماكينات والمخازن ... الخ

2.1.13 الشروط الواجب توافرها في العاملين في مجال تصنيع و تقديم الاغذية

- ان يكون ذا صحة جيدة وخالي من الامراض المعدية
- ان يكون سلوكه الصحي الشخصي جيدا
- ان يكون مدربا على التداول الصحي الغذاءي وعلى دراية كافية بطبيعة المواد الغذائية و خطورة التلوث

2.13 الفيتامينات Vitamins

الفيتامينات : هي من بين المغذيات التي يحتاجها الجسم بكميات قليلة، وتقسم الفيتامينات من حيث ذوبانها الى :

أ- الفيتامينات التي تذوب في الدهون Fat - Soluble Vitamins : وتشمل أ Retinol (A) وفيتامين د Cholecaliferol (D) و فيتامين هـ Tocopherols (E) وفيتامين ك Phylloquinone (K) .

ب- الفيتامينات التي تذوب في الماء Water - Soluble Vitamins: وتشمل فيتامين ب المركب: فيتامين ب1 Thiamin (B1) وفيتامين ب2 Riboflavin (B2) وفيتامين ب3 Niacin (B3) وفيتامين ب5 Pantothenic (B5) وفيتامين ب6 Pyridoxine (B6) وفيتامين ب9 Folacin (B9) والبيوتين Biotin وفيتامين ب12 Cynocobalamin (B12) بالاضافة الى فيتامين ج Ascorbic Acid (C) .

والفيتامينات من كلا النوعين تعرف بانها: مزاد عضوية لا بد أن يشملها الغذاء بكميات قليلة جدا للحفاظ على الحياة و المساعدة على النمو. وهذا التعريف يميز الفيتامينات عن العناصر المعدنية، حيث ان المعادن غير عضوية. والحقيقة ان الجسم يحتاج الفيتامينات بكميات قليلة مما يميزها عن الكربوهيدرات والبروتينات و الدهون.

وفي الجدول التالي تظهر المصادر االغذائية للفيتامينات و الوظائف و أعراض النقص و الاحتياجات.

الفيتامينات الذائبة في الدهون

الفيتامينات	المصادر الغذائية	الوظائف	أعراض النقص	الاحتياجات
فيتامين أ (A)	السمن و الزبدة، صفار البيض، الحليب، الكبد	- الرؤية في الضوء الخافت - نمو الجلد بطريقة سليمة	قلة الرؤية في الضوء الخافت (العشى الليلي)، جفاف المقلة والجلد	750 ميكرغرام مكافئ الريتنيول
طلائع (مولدات) فيتامينات أ (A) في صورة بيتا كاروتين				
فيتامين د (D)	الحليب المحتوي على فيتامين د (D)، البيض، الجبن	- يساعد في امتصاص الكالسيوم والفسفور. - تكلس العظام والأسنان	الكساح ولين العظام	10 ميكرغرام كالسفرول (400 وحدة دولية) = 0.025 ميكرغرام كالسيفرول)
فيتامين هـ (E)	زيوت، الخضروات الورقية الخضراء	- مضاد للاكسدة لوقاية الاحماض الدهنية غير المشبعة، و فيتامين أ (A) و فيتامين د (D) فيتامين ج (C)	زيادة تحلل خلايا الدم الحمراء	15 ميللغرام خلات التوكوفيرول (15 وحدة دولية) = 1 ملليغرام خلات التوكوفيرول
فيتامين ك (K)	الخضروات الورقية الخضراء الداكنة، والكبد، وصفار البيض	- تجلط الدم	النزف	رضيع: 0.15 - 0.25 ميكرغرام بالغ: 0.3 - 15 ميكرغرام

الفيتامينات الذائبة في الماء

الفيتامينات	المصادر الغذائية	الوظائف	أعراض النقص	الاحتياجات
فيتامين ب1 الثيامين	اللحوم ، البيض، البقول، الحبوب	- انزيم مساعد لاطلاق الطاقة من الكربوهيدرات، الدهون، البروتينات - يساعد في تكوين سكر الرايبوز الهام للاحماض النووية	مرض البري البري	0.5 ميللغرام / 1000 سعر
فيتامين ب2 (B2) ريبوفلافين	الحليب ، اللحوم، لحم الاعضاء ،الاسماك، الدواجن، البقول، الحبوب، الخس والمشمش	- يشتق منه مرافق انزيم هام لتنفس الخلايا و اطلاق الطاقة وتحويل تريتوفان الى نياسين	تشقق الشفاه	0.6 ميللغرام / 1000 سعر
فيتامين ب3 (B3) النياسين	اللحوم، الدواجن، الزبدة، الفول السوداني، الحبوب	- مرافق انزيم هام لاطلاق الطاقة من الكربوهيدرات و الدهون و البروتينات وتكوين الاحماض الدهنية	البلاجرا	6.6 ؤ / 1000 سعر
فيتامين ب6 (B6) بيريدوكسين	اللحوم، الموز، الفول، السبانخ، الخس،الملوخية، ورق الدوالي، البطاطا	- يساعد في ايض الدهون و الكربوهيدرات - تكوين الاحماض الامينية غير الاساسية - اطلاق الطاقة من البروتينات - تكوين الاجسام المضادة	فقر الدم المتميز بصغر حجم الكريات و كذلك انخفاض الهيموجلوبين	2 ميللغرام
فيتامين ب5 (B5) حامض البنتوثنيك	لحم الاعضاء (الكلى والطحال والقلب) الحبوب و معظم الاطعمة	- تحليل البروتينات - اطلاق الطاقة من الكربوهيدرات والدهون و الاحماض الامينية - تكوين الاجسام المضادة - تكوين الأحماض الكربوكسيلية	التهاب جلدية	150 ميكروغرام
الفولاسين	الخضروات الورقية الداكنة الخضراء، الكبد، الكلى، الفواكه	- نقل وحدات الكربون لتكوين الاحماض الامينية غير الاساسية وكذلك الاحماض النووية والهيموجلوبين - النمو الطبيعي لخلايا الدم الحمراء والخلايا الاخرى	فقر الدم المتميز بضخامة كريات الدم الحمراء	0.4 ميللغرام
فيتامين ب12 (B12) سيانوكوبالامين	اللحوم والدواجن، الاسماك، الحليب، البيض	- نمو كريات الدم الحمراء - المحافظة على الانسجة الطبيعية	فقر الدم الوبيل	3 ميكروغرام
فيتامين ج (C) حامض الاسكوربيك	الفراولة والبندورة، الفلفل الاخضر.	- يزيد القوة للاوعية الدموية - الحماية ضد العدوى - المساعدة على تكلس الاسنان و العظام	الاسقربوط	60 ميللغرام

3.13 العناصر المعدنية Minerals

يتكون جسم الرجل من نسبة 55 - 65 % ماء، وجسم المرأة من 45 - 55 % و يمثل ما تبقى من جسم الرجل حوالي 18 % بروتينات و مواد مشابه بالاضافة الى 15 % دهون و 6 % عناصر معدنية ، اما باقي تكوين جسم المرأة فهو مشابهة لجسم الرجل فيما عدا الزيادة في نسبة الدهون، وقلة نسبة العضلات عن الرجل. وعليه التكوين العضوي لجسم الانسان حوالي 94 %، ويتكون أساسا من عناصر الكربون والاكسجين و الهيدروجين و النيتروجين. اما بالنسبة الباقية في التكوين غير العضوي (و المتمثلة في العناصر المعدنية). و تتميز العناصر المعدنية عن السكريات، و الدهون، و البروتينات، في كونها لا تنتج طاقة حرارية كنتيجة للتفاعلات الايضية. و توجد المعادن في جسم الانسان اما حرة، أو متحدة مع مواد عضوية، او غير عضوية. ويحتفظ الجسم بهذه المعادن حتى بعد اكسدة المواد العضوية، او الغذاء الذي كان يحتويها.

وقد قسمت العناصر المعدنية بناء على كمية وجودها في جسم الانسان، فاما ان توجد بكميات كبيرة و توزن بالغرامات او مئات المليغرامات وتسمى: العناصر المعدنية الرئيسية، او الكبرى Macronutrient Minerals أو توجد بكميات قليلة و توزن بالمليغرامات أو مئات الميكروغرامات و تسمى العناصر المعدنية الصغرى Micronutrient Minerals ، او توجد بكميات قليلة جدا و توزن بالميكروغرامات و تسمى: العناصر النادرة Trace Elements .

وتشمل العناصر المعدنية الرئيسية، او الكبرى: الكالسيوم، و الفسفور، و البوتاسيوم، و الكبريت، و الصوديوم، والكلور ، و المغنيسيوم. أما العناصر المعدنية الصغرى فتشمل: الحديد، و المنجنيز، و النحاس، و اليود، و والفلور، و الموليدنم ، والزنك. أما العناصر النادرة فتشمل: الكروم، و الكوبالت، و السيليكون، و السلينيوم، و النيكل.

و الجدول التالي يبين المخصصات اليومية الموصى بها لبعض العناصر المعدنية للفئات المختلفة.

1.1.3.13 وظائف العناصر المعدنية

لكل عنصر معدني وظائفه المحددة كما هو موضح في الجدول، الا انه يمكن حصر وظائف العناصر المعدنية في الوظائف العامة التالية:

- المحافظة على الضغط الاسموزي (التناضحي) Osmotic Pressure و توازن الماء .
- المحافظة على التوازن الحمضي - القاعدي
- مكون اساسي في بعض المركبات الضرورية في الجسم (الهرمونات، الانزيمات، وبعض المركبات الاخرى)
- القيام بالمساعدة في بعض التفاعلات الكيميائية الحيوية في جسم الانسان.
- وظائف بنائية أو هيكلية

و تركيز العناصر المعدنية داخل و خارج أغشية الخلايا يؤثر على الضغط الاسموزي مما يساعد على حركة الماء بين السائل الخلوي بين الخلايا والدم. فالماء يوجد في جسم الانسان في بلازما الدم، و داخل الخلايا، و في السوائل المحيطة بالخلايا بتركيزات مختلفة. و من العناصر التي تساعد على تنظيم الماء داخل وخارج الخلايا: الصوديوم، البوتاسيوم، والكلور.

و تختلف الحموضة والقاعدية من منطقة الى اخرى في جسم الانسان و لكنها - تقريبا - ثابتة لكل منطقة. فتركيز بعض العناصر المعدنية في الدم يساعد على ثبات القلوية البسيطة للدم (PH = 7.35). وكل من الفسفور العضوي (الفسفور الذي يكون متحدا مع مركب عضوي) و الكلور والكبريت يزيد الحموضة. كما تحتوي الاعذيةالبروتينية (اللحوم و الطيور و البيض و السمك و البقوليات) على هذه العناصر المعدنية التي تزيد الحموضة.

أما الكالسيوم والحديد والبوتاسيوم و الفوسفات غير العضوية و المغنيسيوم و الصزديوم فهي تزيد التفاعلات القاعدية. و تحتوي الفاكهة و الخضروات على العناصر المعدنية التي تزيد القاعدية، اما الحليب فيحتوي على العناصر المعدنية التي تضم عناصر حمضية و قاعدية و لذلك يعتبر متعادلا.

و تدخل بعض العناصر المعدنية في تركيب بعض الانزيمات او تعمل كأيونات للمساعدة في التفاعلات الكيميائية في الجسم ، فالمغنيسيوم، و الكالسيوم، و البوتاسيوم، و المنجنيز،

والزنك، و الحديد تدخل في تفاعلات الايض للاستفادة من السكريات و الدهون والبروتينات. وكذلك بعض العناصر تدخل في امتصاص بعض العناصر الغذائية: فالكالسيوم يساعد في امتصاص فيتامين ب12 والصوديوم والمغنيسيوم يساعدان في امتصاص جزيئات الجلوكوز، وتعتبر ايونات المعادن (خصوصا الكالسيوم، و البوتاسيوم، والمغنيسيوم و الصوديوم) ضرورية لنقل الرسائل العصبية و تشمل الرسائل التي تعمل على انقباض وانبساط العضلات.

العناصر المعدنية

المعادن	المصادر الغذائية	الوظائف	الاحتياجات اليومية
الكالسيوم	الحليب، الجبن، الاطعمة المصنوعة من الحليب، حليب الصويا، السردين، السلمون، الاسماك الاخرى المحتوية على العظام	- يدخل في تركيب العظام و الاسنان - تقلص العضلات - المساعدة في امتصاص فيتامين ب 12 - تنشيط الليبيز البنكرياسي -تخثر الدم - المساعدة في تكوين استيل كولين (لنقل التيارات العصبية)	البالغ: 1200 ملغم الحامل /المرضع: 1200 ملغم الرضيع: 400 - 600 ملغم الاطفال: 800 - 1200 ملغم
الكلور	ملح الطعام، البيض، اللحوم، الحليب	- المحافظة على الضغط الاسموزي السليم - جزء من حمض المعدة (حمض الهيدروكلوريك) - التوازن الحمضي القاعدي	موازي الصوديوم من 2.4 غم
الصوديوم	ملح الطعام، الاسماك المملحة، الزيتون والمخللات، الشبس والبسكويتات المملحة	- تكوين الكولاجين - التوازن الحمضي القاعدي - نقل الرسالات العصبية - انبساط العضلات	الى حدود 2.4 غم
البوتاسيوم	اللحوم، و الفواكه المجففة، الموز، البرتقال، زبدة الفستق السوداني	- نقل الرسالات العصبية - يساعد في ايض مواد الطاقة - تكوين البروتينات - تكوين الجليكوجين - التوازن الحمضي القاعدي - المحافظة على الضغط الاسموزي	1 - 3.5 ملغم
المغنيسيوم	الخبز و الحبوب، البندق، الخضروات الخضراء	- يساعد على التحويل بين اديتوزين ثنائي و ثلاثي الفوسفات - الاحتفاظ بالكالسيوم - توصيل الرسالات العصبية - انبساط العضلات المنقبضة - يساعد على التكيف مع البرد	البالغ: 280 - 350 ملغم الحامل/ المرضع: 320 - 350 ملغم
الفسفور	اللحوم، الدواجن، الاسماك، الحليب، الجبن، الحبوب، البقول	- نمو العظام والمحافظة على النمو - تكوين الاسنان - جزء من بعض المواد الهامة في تفاعلات الايض	البالغ: 800 - 1200 ملغم الحامل/المرضع:1200 ملغم الرضيع: 300 - 500 ملغم الطفل: 800 - 1200 ملغم
الحديد	اللحوم، لحوم الاعضاء، الحبوب، الخضروات الخضراء، الفواكه المجففة، البندق، البقول، الحليب.	- نقل الاكسجين و ثاني اكسيد الكربون في هيموجلوبين الدم و العضلات - تكوين الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء - يساعد في اطلاق الطاقة (جزء من السيتكروم) - جزء من انزيم قاتل للبكتريا (ميلوبيركسيديز) Myeloperoxidase	الرجل: 10 ملغم المرأة: 15 ملغم الحامل: 30 ملغم المرضع: 15 ملغم الاطفال: 10 - 15 ملغم
النحاس	الحبوب، البقول،	- يساعد في تكوين الهيموجلوبين	البالغ: 1.5 - 3 ملغم

	اللحوم، الكبد، البندق	- تكوين النسيج الضام - جزء من جهاز انزيمي يستخدم في اطلاق الطاقة - تكوين الدهون المفسفرة في الغشاء المغلف للاعصاب (غشاء ميلين Myelin) - تكوين الملانين Melanin في الشعر و الجلد	الاطفال: 1.0 - 2.5 ملغم
الزنك	اللحوم، الحبوب، البيض، البقول	- جزء من انزيم خاص بهضم البروتينات (كربوكسي ببتيديز Carboxypeptidase	الرجل البالغ: 15 ملغم المرأة البالغة : 12 ملغم الرضيع: 5 ملغم الاطفال: 10 - 15 ملغم
المنجيز	البقول، الحبوب	- يساعد في ايض الاحماض الامينية - نمو العظام	البالغ: 2 - 5 ملغم الاطفال: 1 - 5 ملغم
الكبريت	اللحوم، الحبوب، البيض، البقول	- من مكونات بعض البروتينات مثل الشعر والاظافر	الغذاء الكافي من البروتينات الذي يحتوي على كمية كافية من الكبريت
الفلور	الماء المحتوي على الفلور	- وقاية الاسنان من التسوس	البالغ: 1.5 - 4 ملغم الاطفال: 0.5 - 2.5 ملغم
الكروم	الحبوب، الفواكه، الخضروات	- ادخال الجلوكوز الى الخلايا	البالغ: 50 - 200 ميكروغرام الاطفال: 20 - 200 ميكروغرام
الكوبالت	اللحوم، لحوم الاعضاء	- نضج خلايا الدم الحمراء	غير محدد حتى الآن
اليود	الملح اليودي، الاسماك البحرية	- جزء من هرمون الثيروكسين الذي يدخل في عملية تنظيم الايض - يساعد في تكوين بعض البروتينات - يساعد في امتصاص الكربوهيدرات - يساعد في تحول الكاروتين الى فيتامين أ	الرجل: 150 ميكروغرام المرأة: 150 ميكروغرام الرضيع: 35 - 45 ميكروغرام الاطفال: 15 - 70 ميكروغرام
الموليبديتم	اللحوم، البقول	- يساعد في عملية الاكسدة	البالغ: 75 - 250 ميكروغرام
النيكل	الحبوب	- يتواجد مع الاحماض النووية DNA و RNA	غير محدد حتى الآن
السلينيوم	اللحوم، الأسماك المحيطية، القمح	- مضادات للاكسدة - يساعد على ابطاء نمو السرطان	الرجل البالغ: 70ميكروغرام المرأة البالغة:50ميكروغرام الطفل: 20 ميكروغرام
السيليكون	الحبوب	- تكوين الكولاجين	غير محدد حتى الآن

4.13 المصادر الغذائية الرئيسية للمغذيات في الوجبات
Main Food Sources of Nutrients in Meals

ان المغذيات التي يتناولها الانسان هي اصلا كائنات حيوانية و نباتية. وهذه الاغذية تتكون من مغذيات. وبسبب اختلاف كميات المغذيات و توزيعها و نسبها في الغذاء، فان المغذيات لها المغذيات لها مصارها الغذائية المختلفة و ذلك حسب الاغذية الرئيسية التي تتواجد فيها، كما يظهر في الجدول ادناه:

المصادر الغذائية الرئيسية للمغذيات

المغذيات	المصادر الغذائية
النشويات	منتجات الحبوب و الفواكه وبعض الخضار و الحليب
الدهون	الدهون و الزيوت و المكسرات و اللحوم و الاسماك و الدواجن و منتجات الالبان
البروتينات	اللحوم والاسماك و الدواجن و البقوليات و منتجات الالبان و البيض و الحبوب
الفيتامينات	جميع الاغذية ما عدا السكر و المشروبات الكحولية و الدهون والزيوت المكررة بالتصنيع الغذائي
المعادن	جميع الاغذية ما عدا السكر و المشروبات الكحولية و الدهون والزيوت المكررة بالتصنيع الغذائي

5.13 تخطيط الوجبات الغذائية Dietary Meal Planning

حتى تكون عملية التخطيط الغذائي ذات معنى، فان قياس مثل هذه المخصصات المحبذة RDA يجب ان يترجم الى قواعد و ذلك للاختيار المناسب من الاطعمة، و لسهولة اختيار الاغذية عملت قوائم تقسم الاغذية الى مجموعات بحيث تشمل كل مجموعة الاغذية المتشابهة الى حد ما فيما تحتويه من عناصر غذائية وهذه يمكن الاسترشاد بها عند اختيار الاغذية.

وهناك عدة تقسيمات او قوائم تختلف في طريقة تصنيفها، و أهمها هو التقسيم الذي يشمل اربع مجموعات غذائية أساسية Basic Four Food Groups ، و يضم التقسيم الرباعي للمجموعات الغذائية الاتية:

1. الحليب و منتجات الالبان
2. اللحوم و بدائلها
3. الفواكه و الخضروات
4. الخبز و الحبوب

و قد وضعت هذه القوائم في الولايات المتحدة حسب عاداتهم الغذائية. و يمكن للدول الاخرى ان تضع قوائم مشابهة حسب ظروف كل دولة، و عليه تختار الاطعمة من هذه المجموعات بطريقة تضمن احتواء الوجبات على نوعيات مختلفة و متنوعة من الاطعمة المتعددة بقدر الامكان.

6.13 حمية خاصة لك لتخفيض الوزن بمعدل (4) كيلوغرام في الشهر (800 سعر حراري يوميا)

أساس النجاح:	1- تنفيذ الرغبة في تخفيض الوزن
	2- التقيد بالحمية المذكورة ادناه
	3- المشي واحد كيلومتر يوميا
	4- عدم الغش
الافطار: (حوالي الساعة السابعة)	1 فنجان صغير قهوة تركي
	1 كاسة شاي عصير فواكه
	1 كاسة شاي حليب بدون دسم او لبن رايب
	1 بيضة مسلوقة و يفضل بدون الصفار
	1 قطعة خبز بحجم اصابع اليد
	- الماء حسب الرغبة طول النهار.
العصرونة الاولى (حوالي الساعة العاشرة)	1 فنجان صغير قهوة تركي أو 1 كاسة شاي عصير فواكه أو 1 كاسة شاي بدون سكر
الغذاء (حوالي الساعة الواحدة)	1 قطعة خبز بحجم اصابع اليد أو 4 ملاعق كبيرة أرز مطبوخ أو معكرونة 1 قطعة لحمة بحجم اصابع اليد (لحمة خروف أو دجاج أو عجل بدون دهن و بدون جلد) بحيث تكون مسلوقة أو مطبوخة أو مشوية لكن ليست مقلية مع يخني الخضار بأنواعها 1 حبة بندورة + 1 حبة خيار (حجم وسط) أو مع سلطة (نعنع ويقدونس وليمون) حسب الذوق 1 حبة فاكهة حسب الذوق (حجم صغير) 1 كاسة شاي بدون سكر او سكر خفيف
العصرونة الثانية (حوالي الساعة الرابعة)	1 حبة فاكهة صغيرة 1 كاسة شاي حليب بدون سكر
العشاء (حوالي الساعة السابعة)	1 قطعة خبز بحجم اصابع اليد أو كما في الغذاء 1 قطعة جبنة بحجم اصابع اليد (جبنة بيضاء بدون دسم و ليس صفراء لانها بدسم) 1 حبة بندورة + 1 حبة خيار أو خسة واحدة أو فاكهة حجم وسط و حسب الذوق من المتوفر 1 كاسة ماء (ضعف كاسة الشاي) يانسون أو أعشاب دافئة أو مهلبية أو سحلب سكر خفيف

7.13 الحمية بالبدائل يوميا لمدة (4) اسابيع لخسارة (4) كيلوغرام

الاسبوع الاول		الاسبوع الثاني	
الافطار- حليب + ملعقة عسل + توست مع جبنة		الافطار- عصير طازج + 2 توست + لبنة + خضار + ملعقة عسل	
الغذاء	العشاء	الغذاء	العشاء
اليوم الاول دجاج مشوي، سلطة، 1 توست	اليوم الاول شوربة خضار، توست مع لبنة + فاكهة (1)	اليوم الاول ستيك + خضارمسلوقة + توست + فاكهة (1)	اليوم الاول سلطة لبن وخيار، فاكهة (2)، توست
اليوم الثاني دجاج مسلوق مع صلصة خفيفة + أرز مسلوق	اليوم الثاني عصير + توست مع جبنة بيضاء + فاكهة (2)	اليوم الثاني معكرونة مع صلصة بندورة + سلطة طازجة مع خل التفاح	اليوم الثاني حليب + عصير طازج ، توست مع جبنة بيضاء، تفاحة
اليوم الثالث 2ستيك،خضارمسلوقة، توست	اليوم الثالث سلطة تونة،1 توست، 1فاكهة	اليوم الثالث دجاج مشوي (صدر) + سلطة مع خل التفاح + توست	اليوم الثالث سلطة تونة ،توست ، تفاحة
اليوم الرابع كاسة أرز + صلصة او لبن	اليوم الرابع حليب + أي نوع من الحلويات + فاكهة (1)	اليوم الرابع لحمة اختيارك ، خضارمسلوقة، توست	اليوم الرابع شوربة خضار، توست، تفاحة
اليوم الخامس سلطة تونة + شوربة خضار + توست	اليوم الخامس 2 بيضة مسلوق + سلطة + فاكهة (1)	اليوم الخامس سمك مشوي مع ليمون، سلطة طازجة، توست	اليوم الخامس سلطة، توست مع لبنة، فاكهة (2)
اليوم السادس ستيك + شوربة خضار + توست	اليوم السادس حليب + توست مع لبنة + فاكهة (2)	اليوم السادس ارز مسلوق مع لبن أو خضرة مطبوخة	اليوم السادس عصير طازج + توست مع لبنة + فاكهة (2)
اليوم السابع دجاج مشوي + سلطة + 1 توست	اليوم السابع عصير برتقال+ توست مع جبنة بيضاء + خضار	اليوم السابع 3 بيض مسلوقة، سلطة طازجة، توست (2)	اليوم السابع سلطة مع جبنة بيضاء + توست(1) ، فاكهة (2)

الاسبوع الثالث		الاسبوع الرابع	
الافطار: كاس عصير برتقال، قهوة بدون سكر ، توست + لبنة		الافطار: حليب + ملعقة عسل + تفاحة	
الغذاء	العشاء	الغذاء	العشاء
اليوم الاول دجاج مشوي + سلطة مع ليمون، فلفل حلو + بندورة	اليوم الاول نوعين فاكهة حليب خالي الدسم	اليوم الاول 2 بيضة مسلوق، سلطة طازجة، توست	اليوم الاول سلطة لبن وخيار، فاكهة (1)
اليوم الثاني سلطة تونة + توست	اليوم الثاني سلطة طازجة مع جبنة بيضاء + فاكهة (2)	اليوم الثاني سلطة خس+بندورة+خل التفاح، دجاج مشوي، توست	اليوم الثاني توست+لبنة أو جبنةبيضاء، برتقال، حليب
اليوم الثالث ستيك مشوي + خضارمسلوقة	اليوم الثالث سلطة لبن وخيار، توست	اليوم الثالث ستيك مشوي +توست ، سلطة خضارمسلوقة	اليوم الثالث توست مع جبنة ، عصير طازج
اليوم الرابع أرز مسلوق او فريكة ، سلطة	اليوم الرابع توست مع لبنة + فاكهة (1)	اليوم الرابع كأس أرز مسلوق ، سلطة لبن وخيار	اليوم الرابع سلطة طازجة ، فاكهة (2)
اليوم الخامس بيضة اومليت مع ملعقة زيت نباتي، توست مع خضار	اليوم الخامس سلطة لبن وخيار، فاكهة (1)	اليوم الخامس سلطة تونة، توست	اليوم الخامس سلطة فاكهة ، حليب
اليوم السادس شوربة خضار ، توست، فاكهة (1)	اليوم السادس سلطة فاكهة	اليوم السادس شوربة خضار ، سلطة طازجة، توست	اليوم السادس سلطة خس + جبنة بيضاء، برتقالة
اليوم السابع ستيك مشوي، خضار مسلوقة	اليوم السابع توست مع لبنة، خضار، تفاحة	اليوم السابع ستيك مشوي، خضار مسلوقة	اليوم السابع - يوميا 8 - 12 كاس ماء - اي قهوة او شاي بدون سكر - تمنع جميع الزيوت - الغير موجود يلغى و لا يؤخذ بديل

المراجع

References

اولا : المراجع باللغة العربية

- **القرآن الكريم**
- أمين خير الله. **الطب عند العرب**، المطبعة الأميركانية، بيروت (1946).
- البدراوي البدراوي. **الكيمياء الحيوية**. دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان : الطبعة (2). (1998).
- حامد التكروري وخضر المصري. **علم التغذية العامة: أساسيات في التغذية المقارنة**، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة (1989).
- حامد التكروري وريما تيم. **دليل الحميات الغذائية في الصحة والمرض**، دار الفرقان، عمان. (2009)
- خالد علي المدني. **الدهون الكوليسترول أثرهما على الصحة والمرض الوقاية والعلاج**. دار المدني، جدة : الطبعة (20). (1998) .ص. 93.
- خالد علي المدني. **مضافات الأغذية وسلامة الغذاء** . دار المدني، جدة : الطبعة (4). (2001)
- طه بن عبدالله قمصاني و خالد بن علي المدني. **الفيتامينات والمعادن بين الصحة والمرض**. دار المدني، جدة : الطبعة (1). (2000). ص. 139- 148.
- خضر المصري وحامد التكروري. **تغذية الانسان**. دار حنين للنشر والتوزيع ، عمان : الطبعة (2). (1996).
- طه بن عبدالله قمصاني و خالد بن علي المدني . **مضادات الأكسدة - بين الصحة والمرض**. مجلة جمعية القلب السعودي : العدد العشرون (2009).
- عاصم الشهابي. **الميكروبات بين الصحة والمرض**. دار وائل للنشروالتوزيع، عمان: الطبعة (1). (2010).
- عايش زيتون. **مدخل إلى بيولوجيا الإنسان مبادئ في التشريح والفسيولوجي**. دار عمار، عمان: الطبعة (4). (2006).
- محسن الحاج. **الصحة والغذاء**. دار صبح للطباعة والنشر، لبنان : الطبعة (1). 2001.
- منظمة الاغذية والزراعة العالمية. الغذاء والتغذية في الاسلام. الغذاء والتغذية في الاسلام. المكتب الاقليمي للشرق الادنى، (1999).
- ناجي ابورميلة. **تغذية الانسان**. منشورات جامعة القدس المفتوحة، عمان: الطبعة (2). (2005)

ثانيا: المراجع الاجنبية

- Ames B. N., Cathcart R., Schwiers E., and Hochstein P. (1981). ***Uric Acid Provides An Antioxidant Defense In Humans Against Oxidant And Radical-Caused Aging And Cancer: A Hypothesis***, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.,78: pp. 6858.
- Appel LJ, Brands M, Carnetho M, Daniels S, et al. . 2006. ***Diet and lifestyle recommendations revision 2006***: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation* ;114(1): pp. 82-96.
- Bailey, Phillip S., Jr., and Bailey, Christina A. (2000). ***Organic Chemistry***, 6th edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hal
- Blake, J. S.(2010). ***Nutrition and You***; Benjamin Cummings; 2 edition
- Burton G. W. and Ingold K. V. (1984). ***Beta Carotene: An Unusual Type of Lipid Antioxidant***. Science, 224: pp. 569
- *"Carbohydrates"*. The Nutrition Source. Harvard School of Public Health. (2013).
- Chang, Raymond (2007). ***Chemistry***, Ninth Edition. McGraw-Hill. pp. 52.
- Costill D.L., Miller J.M. (1980). ***Nutrition for Endurance Sport: Carbohydrate and Fluid Balance***. Int. J. Sports. Med. 1: pp. 2-14.
- Coyle E.F. and Coyle E.L. (1993). ***Carbohydrates That Speed Recovery From Training***. Phys. Sports Med. 21: pp. 111.
- Davies K. J. A., Sevanian A., Muakkassah-Kelley S., and Hochstein P. (1986). ***Uric Acid-Iron Complexes,*** Biochem. J. 235: pp. 747.
- Demopoulos H. B., Flamm E. S., Pietronegro D. D., and Seligman M. L. (1980). ***The Free Radical Pathology And The Microcirculation In The Major Central Nervous System Disorders***. Acta Physiol. Scand. Suppl. 492: pp. 91.
- ***Dietary Guidelines for Americans*** . (2005) . Washington, DC. US Dept of Health and Human Services and US Dept of Agriculture; 2005.

* Frausto Da Silva, J. J. R; Williams, R. J. P (2001). ***The Biological Chemistry of the Elements: The Inorganic Chemistry of Life.*** pp. 8-16
* Glausiusz, Josie. (2007). ***Your Body Is a Planet*** .pp. 9 -16
* ***Glucose Test - Blood.*** NIH – National Institutes of Health
* Grassi D, Desideri G, and Ferri C. (2010). ***Flavonoids: Antioxidants Against Atherosclerosis.*** Nutrients. 2(8): pp. 889-902
* GSSI.(2000). ***Are You Eating Enough Carbohydrate?*** Sport Science Exchange. 13(4)
* Guarner F. et al. (2003). ***Gut Flora In Health And Disease.*** Lancet. 361: pp. 512 - 519.
* **Gultekin, A., Ozalp, I., Hasanoglu, A. & Unal, A.** (1987). ***Serum 25-Hydroxycholecalciferol Levels In Children And Adolescents.*** *Turk. J. Pediatr.*, 29:pp. 155-162.
* Hilton J. E. (1980). ***Effects of Alterations of Polyunsaturated Fatty Acid Metabolism Upon Plasma Volume Loss Induced By Thermal Trauma***, J. Trauma, 20: pp. 663.
* Himsworth H. (1968). ***What Nutrition Really Means. Nutrition Today.*** 3 (3) : pp. 18 - 20.
* Insel, Paul; Turner, Elaine; and Ross, Don (2004). *Nutrition* , 2nd edition. Sudbury, MA: Jones and Bartlett
* Institute of Medicine. (2005). ***Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids (macronutrients).*** National Academies Press.
* Inoue M, Sato EF, Nishikawa M, et al. (2003). ***Mitochondrial Generation of Reactive Oxygen Species And Its Role In Aerobic Life.*** Curr Med Chem. 10:2495–505. [Pub Med]
* Jefferson A. (2005). ***Diet and digestive health.*** Primary Healthcare 15: pp. 27-31.
* Krause M.V. & Mahan L.K. (1984). ***Food , Nutrition and Diet Therapy***, 7th ed. W.B.Saunders Co., Philadelphia. pp. 1-8.

- Lioyd E.L., McDonald E.B. & Crampton W.E. (1978). ***Fundamentals of Nutrition***, 2nd ed. W.H. Freeman & Co., San Francisco. pp. 1-10.
- Mahan L.K., Stump S.E. (2004). ***Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy,*** 11th Ed., Saunders, Pennsylvania. Australian Government, (2005): Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand, "Iodine", pp. 181-185.
- Marks J. (1985). ***The Vitamins: Their Role in Medical Practice***. MTP Press Ltd., Lancaster.
- Mason JB.(2007). ***Vitamins, Trace Minerals, And Other Micronutrients.*** In: Goldman L, Ausiello D, eds. *Cecil Medicine*. 23rd ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier;:chap 237.
- Matthews, C. E.; K. E. Van Holde; K. G. Ahern (1999). ***Biochemistry.*** 3rd edition. Benjamin Cummings
- Mattisson I. et al. (2004). ***Intakes of Plant Foods, Fiber and Fat and Risk of Breast Cancer*** - a prospective study in the Malmo Diet and Cancer Cohort. Br J Cancer 90: pp. 122-127
- Nix, S.(2009). Basic Nutrition Diet the Rapy. 13th edition. MOSBY.
- Pasman W.J. et al. (2003). ***Effects of Two Breakfasts, Different in Carbohydrate Composition, on Hunger Satiety and Mood in Healthy Men***. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 27: pp. 663-668.
- Pike, J.W. (1991). ***Vitamin D3 Receptors: Structure And Function In Transcription.*** Ann. Revs. Nutr., 11: pp.189-216.
- Pike R.L. and Brown M.L. (1984). ***Nutrition: An Integrated Approach,*** 3rd ed. John Wiley and Sons, New York,. p. 750.
- Robinson C.H., Lawler M.R., Chenoweth W.L & Farwick A.E. (1986). ***Normal and Therapeutic***

Nutrition, 17th ed. MacMillan Publ. Co., New York . pp. 3 - 14.

- Saladin, Kenneth S.(2001). ***Anatomy & Physiology****: The Unity of Form and Function,* 2nd ed. New York: McGraw-Hill,.
- Savige, G.S., Hau-Hage, B. and Wahlqvist, M.L. (1997). ***Food Variety as Nutritional Therapy***. Current Therapeutics, p. 62
- Semrad CE.(2011). ***Approach To The Patient With Diarrhea And Malabsorption.*** In: Goldman L, Schafer AI, eds. *Cecil Medicine*. 24th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier;: chap 142.
- Siobhan G. (2005). ***Relationship Between Obesity And Dental Decay In Children***. Medical News Today
- Slavin J. et al. (2007). ***Dietary Fiber and Satiety***. Nutrition Bulletin 32: pp.32-42.
- Soobrattee, et al. (2005). ***Phenolics As Potential Antioxidant Therapeutic Agents: Mechanism And Actions***. Mutat. Res., 579: 200-213.
- Szuhaj, Bernard F., Gary R. (1985). List, ***Lecithin*** , American Oil Chemists' Society, pp. 323, 324, 326, 331-337.
- Taggart C, Gibney J, Owens D, et al.(1997). ***The role of dietary cholesterol in the regulation of postprandial apolipoprotein B48 levels in diabetes***. *Diabetes Med*;**14**:pp.1051–8.
- Walker, J. and Fisher, G. (1997). ***Food Secrets: Brisbane***: The Australian Nutrition Foundation (Qld Div) Inc.
- Whitney, E.N. & Rolfes, S.R. (2005). ***Understanding Nutrition***, 10th ed. Thomson/Wadsworth Publishing Co., Belmont, CA.

- WHO "World Health Organization". (1959). ***What it is, What is Does, How it Works?*** Leaflet, Geneva, Switzerland.
- World Cancer Research Fund (2007) ***Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: A Global Perspective.***

ثالثا: المواقع الاكترونية

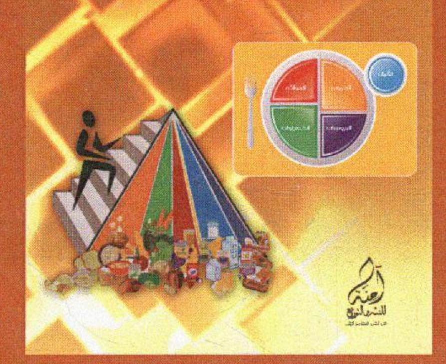
- الصحة للجميع
  http://www.health-fa.com/Flatulence.php
- الكالسيوم
  http://www.tbeeb.net/a-1201.htm
- فيتامين (د) والسمنة
  http://dralqahtani.com/nutrition/vitamins-and-minerals
- مضادات الاكسدة والمواد المؤكسدة
  http://faculty.ksu.edu.sa/sksa7/
- المضافات الغذائية.. أنواعها وفوائدها واستعمالها
  http://forum.hawahome.com/t7851.html
- منتدى عالم الصيادلة
  www.pharmacistsworld.com
- **Antioxidants. (1998). Advanced Nutrition Publications, Inc.** . http://acudoc.com/Antioxidants.PDF
- **Antioxidants. (2010). American Dietetic Association.**
  http://www.womenfirst.net/pdf/ADA/ADA_Antioxidants.pdf
- **Antioxidant Activity. Medallion Laboratories**
  http://www.medlabs.com/Downloads/Antiox_acti_.pdf
- **Article: Biochemical Individuality and Nutrition (2013)**
  http://www.biobalance.org.au/articles/10
- **Healthy Eating Plate and Healthy Eating Pyramid**
  http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/pyramid/
- **Lose Weight, Tone Up and Boost your Energy and Health**
  http://www.threepillarshealth.com/
- **Low potassium (hypokalaemia). (2013). WebMD Partners in Health.**
  http://www.webmd.boots.com/a-to-z-guides/low-potassium-hypokalaemia\

- **Scientific Advisory Committee on Nutrition. (2008). Statement on Dietary Fiber.** http://www.sacn.gov.uk/pdfs/final_sacn_position_statement_for_website_dietary_fibre.pdf.

التغذية لصحة الأنسان

Nutrition For Human Health

أ.د. ناجي مصطفى أبو ارميله   د. نهى محمود الملكاوي



عمان - شارع الملكة رانية
(الجامعة الأردنية)
مقابل كلية الزراعة
مجمع سمارة (233)
هاتف : 99670131 7 962+
amnah2m@yahoo.com
info@amnahhouse.com
www.amnahhouse.com

